Aus der Neurologischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Geschäftsführender Direktor: Professor Dr. J. Dichgans

BEINPLEXUS- UND BEINNERVENLÄSIONEN NACH HÜFT- UND KNIEGELENKSOPERATIONEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von

Joachim Lang
aus Königssee

1981

Aus der Neurologischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Geschäftsführender Direktor: Professor Dr. J. Dichgans

BEINPLEXUS- UND BEINNERVENLÄSIONEN NACH HÜFT- UND KNIEGELENKSOPERATIONEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von

Joachim Lang
aus Königssee

1981

Dekan: Professor Dr. K. Voigt
Berichterstatter: Professor Dr. M. Stöhr
(Professor Dr. J. Dichgans)

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Offsetdruck Spengler
Lessingstraße 4 · 7401 Neustetten 1
Telefon (07472) 22145

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. EINLEITUNG 1

2. PATIENTEN UND METHODIK 3

2.1. Hüftoperationen 3
2.1.1. Patienten 3
2.1.2. Methodik 5
2.2. Knieoperationen 1o

3. ERGEBNISSE 33

3.1. Vorerkrankungen 33
3.1.1. Klinische Zeichen einer Polyneuropathie 33
3.1.2. Elektromyographische Zeichen einer Polyneuropathie 34
3.1.3. Korrelation zwischen klinischen und elektromyographischen Polyneuropathien 35
3.1.4. Elektromyographische Befunde in der Gruppe der Patienten ohne klinische Zeichen einer Polyneuropathie 36
3.2. Postoperative Nervenläsionen bei Hüftgelenks- und hüftgelenksnahen Operationen 37
3.2.1. Beinplexus- und Beinnervenläsionen 37
3.2.2. Häufigkeit des Betroffenseins der einzelnen Plexusanteile 39
3.2.3. Disposition zu Nervenläsionen 42
3.3. Postoperative Nervenläsionen bei Kniegelenksersatz 45
3.4. Verlauf der postoperativen Nervenläsionen 46

Seite

3.4.1. Hüftgelenks- und hüftgelenksnahe Operationen 46
3.4.2. Knieoperationen 51
3.5. Sonstige Befunde 53

4. DISKUSSION 56
4.1. Vorerkrankungen 56
4.1.1. Klinische Zeichen einer Polyneuropathie 56
4.1.2. Elektromyographische Zeichen einer Polyneuropathie 57
4.1.3. Korrelation zwischen klinischen und elektromyographischen Polyneuropathien 58
4.1.4. Elektromyographische Befunde in der Gruppe der Patienten ohne klinische Zeichen einer Polyneuropathie 59
4.2. Postoperative Nervenläsionen bei Hüftgelenks- und hüftgelenksnahen Operationen 65
4.2.1. Beinplexus- und Beinnervenläsionen 65
4.2.2. Häufigkeit des Betroffenseins der einzelnen Plexusanteile 71
4.2.3. Disposition zu Nervenläsionen 78
4.3. Postoperative Nervenläsionen bei Kniegelenksersatz 79
4.4. Verlauf der postoperativen Nervenläsionen 81
4.4.1. Hüftgelenks- und hüftgelenksnahe Operationen 81
4.4.2. Knieoperationen 84
4.5. Sonstige Befunde 85

5. ZUSAMMENFASSUNG 86

6. LITERATURVERZEICHNIS 90

1. Einleitung

Mit zunehmenden operationstechnischen Möglichkeiten, zunehmendem mittlerem Lebensalter und großzügigerer Indikationsstellung ist der Einsatz der Hüft- und Knieendoprothesen (sowie von Korrekturosteotomien an Schenkelhals, Femur und Tibia) bis heute stark angestiegen.

Während die technisch-operativen Probleme der Totalendoprothese im Wesentlichen gelöst sind, stehen heute Materialfragen und die Vermeidung von Komplikationen im Vordergrund klinischer und experimenteller Forschung (36). Eine der weniger beachteten Komplikationen bei Hüft- und Knieoperationen sind Nervenschädigungen. Dies liegt wohl hauptsächlich daran, daß prae- und postoperative Untersuchungen infolge Schmerzschonung und Kontrakturen oft nur schwer durchzuführen sind, daß vielfach gar nicht an die Möglichkeit einer Nervenverletzung gedacht wird oder daß einfach unzureichend neurologisch untersucht wird (34, 35).
Als Hauptschädigungsursachen kommen Dehnung, Kompression, Ischämie und Hitzeentwicklung in Frage, während scharfe Gewalteinwirkung mit Operationsinstrumenten selten sind (34).

Um eine Aussage über operationsbedingte Nervenschädigungen machen zu können, müssen prae- sowie postoperative neurologische Untersuchungen durchgeführt werden. Praeoperative klinische und elektromyographische Untersuchungen sind außerdem wichtig, um herauszufinden, ob bestehende Vorerkrankungen wie z.B. Polyneuropathien zu operativen Nervenläsionen disponieren. Zur Objektivierung der Untersuchungsergebnisse ist die Elektromyographie heranzuziehen.

2. Patienten und Methodik

In Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen wurden in den Jahren 1977 und 1978 bei 117 dort operierten Patienten neurologische Verlaufsuntersuchungen durchgeführt. Dabei handelt es sich bei 99 Patienten um 1oo Hüftgelenks- bzw. hüftgelenksnahe Operationen, in den weiteren 18 Fällen um Kniegelenksoperationen.

2.1. Hüftoperationen

2.1.1. Patienten

Bei 71 Patienten wurden 72 Hüfttotalendoprothesen im seitlichen Zugang nach der Methode Watson-Jones eingesetzt, in 15 Fällen ein Prothesen- bzw. Teilprothesenwechsel nach demselben Verfahren vorgenommen, bei 2 Patienten wurden Osteotomien, nämlich 3 Femurkorrekturosteotomien, 1 Streckosteotomie, 7 Valgisations- und 2 Varisationsosteotomien (letztere am Schenkelhals), durchgeführt. Bei einer Patientin wurde sowohl eine Hüfttotalendoprothese als auch eine supracondyläre Varisationsosteotomie durchgeführt. Die Operationen wurden in 7o Fällen wegen degenerativer Coxarthrose durchgeführt, wobei diese 24-mal

rechts, 24-mal links und in 22 Fällen beidseits auftreten. In 15 Fällen liegen Prothesenlockerungen vor. Außerdem finden sich 5 Hüftkopfnekrosen, 3 Schenkelhalsfrakturen, 2 Hüftdysplasien, 2 Varisationsfehlstellungen, 1 Ankylose, 1 Fehlstellung nach Schußverletzung, 1 Beugekontraktur nach Fraktur (Tab.1). (Die einzelnen Zuordnungen von Operationsart und Operationsindikation sind der Tab.2 zu entnehmen).

Tab.1

Operationsart	
Hüftendototalprothesen	72
Endototalprothesenwechsel	15
Osteotomien	13
Gesamt	1oo
Orthopädische Diagnose	
Degenerative Coxarthrose	7o
Prothesenlockerung	15
Hüftkopfnekrose	5
Schenkelhalsfraktur	3
Fehlstellung nach Schußbruch	1
Ankylose	1
Beugekontraktur nach Fraktur	1
Varisationsfehlstellung	2
Dysplasien	2
Gesamt	1oo

Alle Patienten wurden in der Neurologischen Universitätsklinik Tübingen untersucht, und zwar 1-3 Tage vor der Operation. Die postoperative Kontrolle erfolgte in 73 Fällen 3-4 Wochen, in 9 Fällen 5-1o Wochen, in 8 Fällen 3-7 Monate und in 6 Fällen 13-17 Monate nach der Operation. In 4 Fällen ist der genaue Operationstermin nicht mehr eruierbar. 8 Patienten wurden nicht voruntersucht, 2 Patienten nicht nachuntersucht. 23 Patienten wurden zwischen 2-17 Monaten nach der Operation zum 2. Mal nachuntersucht.

2.1.2. Methodik

Bei der standardisierten neurologischen praeoperativen Untersuchung wurde folgendermaßen vorgegangen: Neben der orthopädischen Diagnose, aus der sich die Operationsindikation ergab, wurden bestehende relevante Vorerkrankungen, die zu Neuropathien führen können, z.B. Diabetes mellitus, festgehalten.
Die Untersuchung bestand aus einem klinischen und einem elektromyographischen bzw. neurographischen Teil.
Klinisch wurde folgendermaßen untersucht: Prüfung des Haken- und Zehenganges, des Einbeinstandes

(Trendelenburg'sche Zeichen), Kraftprüfung der Beugung und Streckung von Hüfte, Knie, Fuß und Zehen, zusätzlich Hüftabduktion und -adduktion. Dabei wurden die Ergebnisse nicht in Paresegraden, sondern in den von Clemens (9) eingeführten Funktionsstufen festgehalten, d.h. Kraftgrad 3 entspricht der normalen Kraft, Grad 2-3 einer leichten, Grad 2 einer mäßigen Parese mit Anspannung der geprüften Muskelgruppe gegen mäßigen Widerstand des Untersuchers, Grad 1 entspricht einer starken Parese mit Anspannung gegen leichten Widerstand und Grad O entspricht einer Paralyse bzw. hochgradigen Parese. Weiterhin wurde eine Prüfung der Muskeleigenreflexe, nämlich der Patellarsehnen- (Quadriceps), Adduktoren- und Achillessehen- (Triceps surae) reflexe sowie Sensibilitätsprüfung des Berührungs-, Vibrationsempfindens und Lagesinns durchgeführt.

Die elektromyographischen Untersuchungen wurden mit folgenden Geräten und Elektroden vorgenommen (1):

1. Zweikanal-Elektromyograph DISA 14 A 21, bestehend aus

a) Stimulatoreinheit DISA 14 E 12 mit Ausgang Rechteckimpuls o,o5- 1 msec, O - 5oo V, maximaler Reizstrom 9o mA, 1 - 1oo Stimuli/sec..

b) Dual-EMG-Verstärker DISA 14 C 11
Eingangsimpedanz 25o Mohm/15 pF
Eigenrauschen o,8 μV_{eff} bei kurzgeschlossenem Eingang und voller Brandbreite.
untere Grenzfrequenz (-3 dB): 2, 2o, 5o Hz
obere Grenzfrequenz (-3 dB): o,5 2, 1o kHz
Einstellung bei dieser Untersuchung 2o Hz/ 2 kHz.

c) Speicheroszillograph DISA 14 H o5
benutzte Ablenkungen: horizontal 1o bzw. 2o msec/cm
vertikal 1o µV/cm

d) Polaroid-Kamera DISA 14 B 25

2. Digital - Averager DISA 14 G o1
Prinzip: Das Eingangssignal wird in einem Serien-Analog-Digital-Wandler in 512 Adressen á 8 bit zerlegt und mit MOS-Schieberegistern bis zu 1o28 Mal aufaddiert. Dadurch wird die Störung statistisch ausgemittelt und das Signal-Rauschverhältnis verbessert sich bis um den Faktor 32. Digitale Anzeige von Signaldauer und Latenzzeit nach Einstellung durch Marker.

3. Temperatur-Meßgerät DISA 14 G o5
mit Oberflächenelektrode 13 L 11

4. Elektroden
a) Erdelektrode (Oberflächenelektrode) DISA 13 K 93

b) Stimulationselektrode (Oberflächenelektrode)
DISA 13 K 62
bipolare Filzelektrode mit Abstand 23 mm, die jeweils vor der Messung in 3%-ige NaCL-Lösung getaucht wurden. Anode durch roten Punkt gekennzeichnet.

c) Ableitelektroden:
Hellige-EKG-Oberflächenelektroden.
Nadelelektroden DISA 13 L 6o - 13 L 64
sensible, autoklavierbare Nadelelektroden mit o,4 bzw. o,7 mm Durchmesser, die außer an der Spitze mit Teflon beschichtet sind.
Längen: 15-6O mm.
Die Elektroden wurden vor jedem Gebrauch elektrolytisch behandelt. Sie werden dazu in 9o°C heisse o,9%-ige NaCl-Lösung gegeben und mit einem Strom von lo mA/mm^2 Ableitfläche über 3o sec. beaufschlagt. Dadurch wird das Elektrodenrauschen auf 1/3 verringert, weil durch die Behandlung die Impedanz der Elektroden vermindert wird.

Die elektromyographische Voruntersuchung wurde an dem vom N.peronaeus versorgten M.tibialis anterior vorgenommen, da dieser Nerv als empfindlicher Indikator für Polyneuropathien gilt. Außerdem wurde die Nervenleitgeschwindigkeit des N.peronaeus communis gemessen, wobei Werte unter 42 m/sec. als pathologisch angesehen werden.

Bei der elektromyographischen Untersuchung des M.tibialis anterior wurde die Zahl der polyphasischen Potentiale ausgezählt und die mittlere Dauer und die Spannung der Muskelaktionspotentiale gemessen. Zusätzlich wurde das Muster bei Maximalinnervation ausgewertet. Dabei gilt als typischer Befund einer Neuropathie die Lichtung des Aktivitätsmusters bei maximaler Willkürinnervation als Ausdruck des Verlustes von motorischen Einheiten.

Als Hinweise für eine Polyneuropathie werden angesehen: Eine Polyphasierate von 2o% der Muskelaktionspotentiale, strumpfförmige Sensibilitätsstörungen, beidseitige Reflexabschwächung bzw. -aufhebung, symmetrisch schlaffe Paresen und eine Nervenleitgeschwindigkeit des N.peronaeus communis von unter 42 m/sec..

Bei den postoperativen Untersuchungen erfolgte die klinische Untersuchung in der angegebenen Weise. Die elektromyographische Ableitung erfolgte aus den Mm.iliopsoas und quadriceps, die in der Hauptsache vom N.femoralis innerviert werden, der Adduktorengruppe, die der N.obturatorius versorgt, den Mm.glutaei, deren zugehörige Nerven die Nn.glutaei

sind und den Mm.tibialis anterior und evtl. gastrocnemius medialis, deren versorgende Nerven die Nn.peronaeus profundus bzw. tibialis einen empfindlichen Gradmesser einer Ischiadicusläsion darstellen.
Die elektromyographische Nachuntersuchung umfaßte die Prüfung auf Denervierungszeichen, eine Potentialanalyse sowie das Muster bei Maximalinnervation. Bei der maximalen Willküraktivität wird unterschieden zwischen fehlender Willküraktivität, Einzelentladungsmuster, Übergangsmuster und Interferenzmuster.

2.2. Knieoperationen

Bei den 18 Kniegelenksoperationen handelt es sich bei 13 Gonarthrosen, 3 Valgus-, 1 Varusfehlstellung und 1 Prothesenwechsel um lo Endoprothesen und 8 Umstellungsosteotomien (Tab.3).
Hierbei wurden 1 Tag vor der Operation Beugung und Streckung von Knie, Fuß und Zehen , die Beineigenreflexe und die Sensibilität geprüft, also eine Funktionsprüfung der von den Nn.peronaeus communis, tibialis und saphenus-versorgten Muskeln bzw. Hautarealen vorgenommen.

Auch die elektromyographische Untersuchung wurde - wie oben beschrieben - durchgeführt. Postoperativ wurde bei der klinischen Untersuchung wie praeoperativ verfahren. Die elektromyographische Prüfung wurde methodisch wie nach den Hüftoperationen an den Mm.tibialis anterior und gastrocnemius durchgeführt sowie eine Messung der Nervenleitgeschwindigkeit am N.peronaeus communis vorgenommen. Bei den 4 Patienten, die zum zweitenmal nachuntersucht worden sind, wurde ebenso verfahren.

Hüftoperationen

Tab.2

Fall	Initialen Alter (Jahre) Geschlecht Diabetes=D	Orthopädische Diagnose Art des Eingriffs	PNP** im Vorbefund Klinik	PNP** im Vorbefund EMG	Nervenanteile	1.postoperativer Befund nach (Wo.)	Schw. grad***	Gr.°°°	2.postop. Befund nach (Mon.)	Schw. grad
1	M.A. 64 weiblich	Coxarthrose links HTP*	+	+	N.femoralis proximal°	4	2	B		
					Nn.glutaei		2-3			
					N.peronaeus		2-3			
2	A.A. 61 männlich	Coxarthrose rechts HTP	++	+	N.femoralis	6	2-3	A		
					N.glutaei		2			
3	M.B. 7o weiblich	Coxarthrose beids. HTP links D.	++	+	N.femoralis proximal	73	2	A		
4	F.B. 66 weiblich	HTP-Lockerung links Prothesenwechsel	+	+	N.femoralis proximal	4	O	B	7	1
					N.femoralis distal°°					2-3
5	E.B. 66 männlich	Coxarthrose links HTP	++	+++	nicht beurteilbar			A		
6	H.B. 72 männlich	Coxarthrose rechts HTP	+	+	o.B.			A		

7	M.B. 74 weiblich	Coxarthrose links HTP	O	+	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei	3	2 2-3 2-3	B
8	F.B. 73 männlich	Hüftkopfnekrose Schenkelhalsfraktur HTP	+	++	Nn.glutaei	3	2	A
9	L.B. 54 weiblich	Hüftdysplasie beidseits Intertrochantere Osteotomie links D.	-	-	o.B.			A
1o	E.B. 67 männlich	Coxarthrose rechts HTP	+	+	o.B.	6		A
11	E.B. 34 männlich	Z.n. HTP links nach Oberschenkel- und Patellefraktur Pfannenwechsel	O	+	N.femoralis distal Nn.glutaei N.obturatorius N.peronaeus	56	2-3 2 2-3 2-3	A
12	L.B. 67 männlich	Coxarthrose rechts HTP	-	-	N.femoralis proximal Nn.glutaei	4	O 1-2	B
13	C.C. 5o männlich	Ankylose rechts Streckosteotomie	O	+	N.obturatorius	74	2-3	A

14	H.D. 55 weiblich	Coxarthrose links HTP	+	+	o.B.	3		A		
15	J.D. 58 männlich	HTP-Lockerung links Prothesenwechsel	O	+	N.femoralis Nn.glutaei	4	2 2-3	B		
16	W.D. 59 männlich	Coxarthrose rechts HTP	O	+	N.femoralis proximal Nn.glutaei	3	2 2	B		
17	M.F. 66 weiblich	Z.n. Nagelung einer Schenkelhalsfraktur HTP	-	-	N.femoralis proximal N.femoralis distal N.ischiadicus	4	2 2 O	B	17	2 2 2
18	G.F. 51 weiblich	Coxarthrose links HTP	O	+	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei		1-2 2-3 2	B	5	2-3 2-3 3
19	L.F. 64 weiblich	Coxarthrose beids. HTP rechts	O	+	N.femoralis Nn.glutaei	4	O 2	B		
2o	K.F. 7o männlich	HTP-Lockerung links Prothesenwechsel	+	+	N.femoralis proximal Nn.glutaei	4	2-3 2-3	A		

21	E.F. 69 weiblich	Coxarthrose links HTP	+	+	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei N.obturatorius	4	0 1-2 2 2-3	B		
22	H.F. 32 männlich	Hüftkopfnekrose links	0	+	N.femoralis proximal Nn.glutaei	3	1 1-2	B		
23	R.G. 57 weiblich	Coxarthrose beids. Intertrochantere Osteotomie	+	+	o.B.	4		A		
24	A.G. 52 weiblich	Fehlstellung linker Femur nach Schußbruch Korrekturosteo- tomie	0	+	N.femoralis N.peronaeus	3	2 1-2	A		
25	G.G. 57 weiblich	Prothesenlockerung links Prothesenwechsel	+	+	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei N.ischiadicus N.cutaneus femoris lateralis N.obturatorius	4	0 1 2 2-3 0 2	B	5	o-1 1 2-3 2-3 1 2
26	K.H. 67 männlich	Coxarthrose links HTP D.	0	+	o.B.	4		A		

27	M.H. 56 weiblich	Coxarthrose rechts HTP	+	+	o.B.	4		A		
28	A.H. 58 weiblich	Coxarthrose rechts HTP	O	O	N.femoralis proximal N.cutaneus femoralis lateralis Nn.glutaei	3	2-3 2 2-3	B	7	2-3 2-3 3
29	J.H. 67 männlich	Coxarthrose rechts HTP	O	+	o.B.	4		A		
3o	J.H. 67 weiblich	Coxarthrose rechts HTP	+	+	o.B.	56		A		
31	T.H. 63 weiblich	Coxarthrose beids. HTP rechts	O	++	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei N.peronaeus	9	2-3 2-3 2-3 2	B		
32	M.H. 78 weiblich	Coxarthrose rechts HTP	O	+	N.femoralis proximal Nn.glutaei	3o	2-3 2	A		
33	K.H. 22 männlich	Hüftkopfnekrose links Valgisationsosteotomie	O	O	o.B.	4		A		

34	A.H. 7o weiblich	Coxarthrose rechts HTP	O	++	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei	4	2 2-3 2	B	5	2 3
35	K.H. 73 weiblich	Coxarthrose links HTP	++	+	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei	4	2 2-3 2	A	11	2-3 3 2
36	G.H. 71 weiblich	Coxarthrose rechts HTP	++	+	N.femoralis proximal N.peronaeus	3	2-3 2	B		
37	J.H. 37 weiblich	Pfannendysplasie beidseits Valgisationsosteo- tomie rechter Femur	O	+	Nn.glutaei N.cutaneus femoralis lateralis	4	2 2-3	A	15	2-3 2-3
38	H.H. 65 männlich	Coxarthrose rechts HTP	++	+	o.B.	4		A		
39	J.H. 61 männlich	Coxarthrose rechts HTP	O	+	Nn.glutaei	3	2-3	B		
4o	A.H. 63 männlich	Coxarthrose beids. HTP links	+	++	o.B.	4		A		

41	E.K. 66 weiblich	Coxarthrose links HTP	O	+	N.femoralis proximal Nn.glutaei	4	2 2	B	2-3 2-3
42	R.K. 57 weiblich	Prothesenwechsel	-	-	N.femoralis distal N.obturatorius		1-2 2	B	
43	E.K. 67 männlich	Coxarthrose beids. HTP links	O	++	o.B.	3		A	
44	K.K. 71 männlich	Coxarthrose beids. HTP links D.	+	+	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei	3	2 2-3 2	A	
45	B.K. 69 weiblich	Coxarthrose beids. HTP rechts	+	+	N.femoralis proximal N.femoralis distal	15	1-2 2-3	A	
46	P.K. 65 weiblich	Coxarthrose beids. HTP links	O	-	N.femoralis proximal N.femoralis distal N.glutaei N.obturatorius	4	1 1-2 2 2-3	B	

47	J.K. 74 männlich	Coxarthrose links HTP	+	++	o.B.	4		A		
48	M.K. 8o weiblich	Coxarthrose links HTP	++	++	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei N.obturatorius	4	2 2-3 2-3 2-3	A	8	2-3 2-3 2-3 2-3
49	H.K. 57 weiblich	Schenkelhalsfraktur links HTP	+++	++	N.femoralis proximal Nn.glutaei	39	2 2	B		
5o	K.L. 21 weiblich	Beugekontraktur nach Acetabulum- und Femur- trümmerfraktur links Korrekturosteotomie	O	+	N.femoralis proximal Nn.glutaei	4	2 2	A	5	2 2-3
51	A.L. 64 männlich	Coxarthrose beids. HTP rechts	+	+	N.femoralis Nn.glutaei	3 1/2	2-3 2	B		
52	S.L. 59 weiblich	Zustand nach HTP links D. Varisationsosteotomie	-	-	o.B.	3		A		

53	D.L. 59 weiblich	Schalen TP links	+	+	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei N.ilioinguinalis N.cutaneus femoralis lateral	3 1/2	2 2-3 2 2-3 2-3	B		
54	M.L. 66 weiblich	Coxarthrose rechts HTP	O	+	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei	4	1-2 2 2	B	I3	2-3 2-3 3
55	L.M. 48 weiblich	Coxarthrose links HTP	O	O	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei	15	2-3 2-3 2-3	A		
56	E.M.** 5o weiblich	Coxarthrose rechts HTP	O	+	N.femoralis proximal	8	2-3	B	4	2-3
57	E.M.** 51 weiblich	Prothesenwechsel links	+	+	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei	4	1 2-3 2-3	B	3	1-2 3 3

** identisch

58	N.M. 53 weiblich	Prothesenwechsel links D.	+++	++	o.B.	52		A			
59	S.M. 7o männlich	Coxarthrose rechts HTP	+	+	o.B.	4		A			
6o	G.M. 59 weiblich	HTP nach Coxarthrose beidseits Prothesenwechsel rechts	++	+	Nn.glutaei	3 1/2	2	B			
61	A.M. 75 männlich	Coxarthrose links HTP	+	++	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei N.obturatorius N.ischiadicus	5	1 1-2 2 2 2	B	8	2 2 2 3 3	
62	K.M. 63 männlich	Coxarthrose beids. HTP rechts	+	+	o.B.	4		A			
63	W.N. 72 männlich	Coxarthrose beids. HTP links	-	-	o.B.	4		A			

64	E.P. 74 weiblich	Prothesenwechsel	O	+	N.femoralis	26	2	A				
65	H.P. 47 männlich	Hüftkopfnekrose links Valgisationsosteotomie unter Spongiosafüllung des Nekrosenherdes	+	+	N.femoralis proximal Nn.glutaei	3	1 1-2	B	7	2 1-2		
66	F.P. 66 weiblich	Coxarthrose links HTP D.	-	+	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei N.obturatorius		1-2 2-3 2 2	B				-22-
67	E.R. 69 männlich	Coxarthrose rechts HTP D.	++	+	N.femoralis proximal Nn.glutaei	4	2 2-3	B				
68	E.R. 45 weiblich	Coxarthrose links Valgisationsosteotomie	O	O	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei	3	1 2 1	B	8	2 2-3 2		

69	A.R. 69 weiblich	Coxarthrose links HTP	+	+	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei	4	2 2-3 2	A	7	2 3 2-3
7o	M.R. 77 weiblich	Coxarthrose links HTP	o	++	o.B.	13		A		
71	L.R. 68 weiblich	Coxarthrose links HTP	o	o	o.B.	1o		A		
72	R.S. 66 männlich	Coxarthrose beids. Z.n. HTP beids. Schaftanteilwechsel	+	+	N.femoralis proximal Nn.glutaei	3	1-2 1	B		
73	W.S. 71 männlich	Coxarthrose beids. HTP rechts	+	++	N.obturatorius	1 1/2 Jahre	1	A		
74	K.S. 68 männlich	Coxarthrose beids. HTP rechts	o	+	N.femoralis proxi- mal und distal Nn.glutaei N.obturatorius	4	2 2 2	B	4	2-3 2-3 3

75	E.S. 63 weiblich	Coxarthrose rechts HTP	O	+	N.femoralis proximal	3	1-2	B
76	U.S. 39 weiblich	Coxa vulga rechts Varisationsosteo- tomie mit Spongiosa- plastik	O	++	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei N.ilioinguinalis N.iliohypogastricus	4	1 2-3 1-2 O-1 O-1	B
77	R.S. 62 männlich	Coxarthrose links HTP	+	+	N.femoralis proximal Nn.glutaei	3	1-2 2-3	B
78	R.S. 6o weiblich	Coxarthrose rechts HTP	O	+	N.femoralis proximal Nn.glutaei	4	1-2 2-3	A
79	L.S. 54 weiblich	Prothesenlockerung Prothesenwechsel	O	+	N.femoralis proximal	56	2	B
8o	A.S. 65 männlich	Coxarthrose beids. HTP links	+	+	N.femoralis distal N.peronaeus	6o	2-3 2-3	A

81	E.S. 35 männlich	Z.n.Schenkelhals- fraktur Korrekturosteotomie	O	+	N.femoralis proximal Nn.glutaei	4	1-2 2	A	3	1/2	2-3 2-3
82	J.S. 53 weiblich	Coxarthrose links HTP	+	+	N.femoralis proximal Nn.glutaei		2 2-3	A	5		2-3 3
83	A.S. 65 weiblich	HTP rechts	-	-	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei N.obturatorius	4	1-2 2-3 2-3 2	B			
84	G.S. 47 männlich	Hüftkopfnekrose links Valgisationsosteo- tomie	O	-	N.femoralis proximal Nn.glutaei	4	2 2	B			
85	E.S. 69 männlich	Prothesenwechsel links	+	++	N.femoralis proximal N.femoralis distal	4	2 2-3	B			

86	M.T. 73 weiblich	HTP links	-	-	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei	4	1-2 2 1-2	B	
87	L.T. 69 weiblich	Coxarthrose beids. HTP	+	+	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei	4	2 2-3 2	A	
88	M.T. 67 weiblich	Coxarthrose links HTP	O	+	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei	4	2 2-3 2-3	B	
89	O.T. 72 männlich	Coxarthrose beids. HTP rechts	+	++	o.B.	3		A	
9o	J.W. 76 männlich	Coxarthrose beids. HTP rechts	++	+	o.B.	4		A	
91	E.W. 55 weiblich	HTP D.	++	++	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei N.obturatorius		1 2 1-2 2-3	B	2 2-3 2-3 3

92	M.W. 79 weiblich	Coxarthrose rechts HTP	-	++	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei	4	2 2-3 2	A
93	L.W. 52 weiblich	HTP links	-	-	N.femoralis proximal	3	1	B
94	R.W. 38 weiblich	Coxarthrose links HTP	O	O	N.femoralis proximal Nn.glutaei	4	2 2	A
95	W.W. 63 männlich	Coxarthrose rechts HTP	+	+	N.femoralis proximal Nn.glutaei	6	1-2 2	B
96	M.W. weiblich	HTP-Lockerung rechts Prothesenwechsel	O	++	N.femoralis proximal	4	2-3	A
97	J.W. 63 männlich	Coxarthrose links HTP	+	+	N.femoralis proximal Nn.glutaei	3	2-3 2-3	A

98	E.Z. 65 weiblich	Coxarthrose beids. HTP links	++	++	N.femoralis proximal N.femoralis distal Nn.glutaei N.obturatorius N.ischiadicus	6	0 0 1 1 2	B	5	0-1 1 2 1 2
99	U.Z. 68 weiblich	Coxarthrose links HTP	+	++	N.femoralis Nn.glutaei	4	2-3 2-3	B		
1oo	E.Z. 65 männlich	Coxarthrose rechts HTP D.	++	++	Nn.glutaei	3	2	A		

Tab.2

* Hüftgelenkstotalendoprothese
** O, +, ++, +++ = keine, leichte, mäßige, schwere Polyneuropathie
*** siehe Text Kap. 3.2.2. S. 39
° Nervenäste zu den Hüftbeugern
°° Nervenäste zu den Kniestreckern und sensible Äste zur Versorgung des Oberschenkels
°°° siehe Text Kap. 3.2.2. S. 42

Tab.3

Fall	Initialen Alter (Jahre) Geschlecht	Orthopädische Diagnose Art des Eingriffs	PNP** im Vorbefund Klinik	EMG	Nervenanteile	1.postoperativer Befund nach (Wo.)	Schw. grad	Gr.	2.postop. Befund nach (Mon.)	Schw grad
1	M.R. 68 weiblich	Schlittenprothe-senlockerung links KTP*	++	+	o.B.	4		A		
2	G.B. 58 weiblich	Varusgonarthrose rechts Valgisationsosteo-tomie	+	+	N.peronaeus	3	2-3	A		
3	E.B. 71 weiblich	Gonarthrose beids. Schlittenprothese rechts	-	+	o.B.	3		A		
4	K.H. 62 männlich	Valgusfehlstellung rechts Korrekturosteotomie	+	++	N.peronaeus N.tibialis N.saphenus	12	2 2-3 2	B	9	2-3 3 3

5	M.K. 73 weiblich	Gonarthrose links laterale Schlitten- prothese	++	++	o.B.	3 1/2		A
6	M.M. 49 weiblich	Gonarthrose rechts infracondyläre Korrekturosteotomie	-	-	N.peronaeus N.tibialis	4	2-3 2-3	A
7	J.M. 37 männlich	Valgusfehlstellung links Osteotomie	-	-	N.peronaeus N.tibialis	3	2 2	B
8	S.M. 68 weiblich	Gonarthrose links KTP	+	++	o.B.	5		A

* Kniegelenkstotalendoprothese

** Polyneuropathie

9	H.R. 66 männlich	Gonarthrose rechts laterale Schlittenprothese	-	-	o.B.	4		A			
1o	M.H. 5o weiblich	Gonarthrose rechts supracondyläre Osteotomie	+	+	N.peronaeus N.tibialis N.saphenus	4	2-3 2-3 2	A	3	3 3 2-3	
11	K.H. 62 männlich	Valgusfehlstellung rechts Osteotomie			N.peronaeus N.tibialis N.saphenus		2 2-3 2			2 2-3 2	
12.	R.T. 51 weiblich	Varusfehlstellung links Streckdefizit supracondyläre Osteotomie	-	+	N.peronaeus	2 1/2	2-3	A			
13	W.R. 5o weiblich	Varusgonarthrose beids. Valgisationsosteotomie	-	+	N.peronaeus	3	2	B			

14	E.S. 64 weiblich	Varusgonarthrose links mediale Schlittenprothese	+	+	N.peronaeus N.tibialis	4	2 2	B	2 1/2	3 3
15	E.S. 73 weiblich	Varusgonarthrose rechts mediale Schlittenprothese und supracondyläre Osteotomie	++	+	N.peronaeus	4	2	A		
16	L.W. 52 weiblich	Gonarthrose links mediale und laterale Schlittenprothese	+	+	o.B.	3		A		
17	J.W. 67 männlich	Gonarthrose links Knieprothese	+	++	o.B.	6		A		
18	P.P. 73 männlich	Gonarthrose links Knieprothese	+	+	N.peronaeus	1 1/2 Jahre	2-3	A		

Tab.3

3. Ergebnisse

3.1 Vorerkrankungen

3.1.1. Klinische Zeichen einer Polyneuropathie

Von insgesamt 118 Fällen wurden 1o nicht praeoperativ untersucht, 3 sind klinisch nicht beurteilbar. Von den 1o5 verbleibenden Patienten haben aufgrund klinischer Kriterien 41 (39%) keine, 45 (43%) eine leichte, 17 (16%) eine mäßige und 2 (2%) eine schwere Polyneuropathie.

Eine leichte Polyneuropathie liegt dann vor, wenn die Achillessehnenreflexe fehlen oder abgeschwächt sind und eine Pallhypaesthesie, d.h. eine Abschwächung des Vibrationsempfindens, zu finden ist.

Eine mäßige Polyneuropathie liegt vor, wenn die Achillessehnenreflexe fehlen, die Patellarsehnenreflexe fehlen oder abgeschwächt sind, eine Pallanaesthesie und leichte Paresen gefunden werden.

Schwere Polyneuropathien haben fehlende Reinreflexe, starke Sensibilitätsstörungen und mäßige oder starke motorische Ausfälle (Tab.4)

3.1.2. Elektromyographische Zeichen einer Polyneuropathie

Von 1o6 elektromyographischen Befunden sind 6 (6%) normal; 73 (69%) zeigen die Zeichen einer leichten, 26 (25%) einer mäßigen und einer (1%) die einer schweren PNP.

Als elektromyographische Zeichen einer PNP gelten in leichten Fällen eine Polyphasierate von mehr als 2o% der Muskelaktionspotentiale oder ein Muster bei maximaler Willkürinnervation, das zwischen dem Übergangsmuster und dem Interferenzmuster liegt.

Als Zeichen einer mäßigen PNP gelten Polyphasien in mehr als 4o% und ein Übergangsmuster (oder Einzelentladungs- bis Übergangsmuster) bei Maximalinnervation.

Schwere Zeichen sind Polyphasien in mehr als 6o% sowie ein Einzelentladungsmuster bei Maximalinnervation (Tab.4).

Tab.4

Polyneuropathien				
	Klinik	(N=1o5)	EMG	(N=1o6)
Keine	39%	(41)	6%	(6)
Leicht	43%	(45)	69%	(73)
Mäßig	16%	(17)	25%	(26)
Schwer	2%	(2)	1%	(1)

3.1.3. Korrelation zwischen klinischen und elektromyographischen Polyneuropathien

Es ergibt sich aus 1o4 Fällen folgende Korrelation zwischen klinischen und elektromyographischen Befunden: In 45 Fällen (43%) stimmen die Befunde in den oben beschriebenen Schweregraden überein, 39 mal (37%) ergibt sich aus dem EMG eine um 1 Grad schwerere PNP als nach dem klinischen Befund, 6 mal um 2 Grad, in 14 Fällen (14%) findet man nach der klinischen Untersuchung eine schwerere PNP und zwar 11 mal um 1 Grad und 2 mal um 2 Grad (Tab.5).

Tab.5

Korrelation klinischer und elektromyographischer Polyneuropathiezeichen (N=1o4)

Übereinstimmung	43%	(45)
Klinik 1 Grad schlechter	11%	(11)
Klinik 2 Grad schlechter	3%	(3)
EMG 1 Grad schlechter	37%	(39)
EMG 2 Grad schlechter	6%	(6)

3.1.4. Elektromyographische Befunde in der Gruppe der Patienten ohne klinische Zeichen einer PNP

In der Gruppe ohne klinische Zeichen einer Polyneuropathie sind in den Ableitungen aus dem M.tibialis anterior in keinem Fall Denervierungszeichen festzustellen, aus der Analyse der MAP ergibt sich eine durchschnittliche Polyphasierate von 27,3% mit einer Standartabweichung von ± 1o,9, eine mittlere Potentialdauer von 1o,6 msec ± 1, eine mittlere Amplitude von 1,3 mVolt ± o,8 und eine mittlere Nervenleitgeschwindigkeit des N.peronaeus communis von 45,5 msec +/_ 8,3.
In 5 von 4o Fällen (12,5%) lag die Nervenleitgeschwindigkeit unter 42 msec.. (Tab.6)

Tab.6

Gruppe der klinisch Gesunden (N = 41)		
Denervierungszeichen	o	N = 39
Polyphasierate	27,3% +/- 1o,9 SD	N = 39
Mittlere Potentialdauer	1o,6 msec+/- 1 SD	N = 38
Mittlere Amplitude	1,3 mV +/-o,8 SD	N = 38
Nervenleitgeschwindigkeit kleiner als 42 msec.	12,5% +/-	N = 4o
Mittlere Nervenleitgeschw.	45,5 msec. +/- 8,3 SD	N = 4o

3.2 Postoperative Nervenläsionen bei Hüftgelenks- und hüftgelenksnahen Operationen

3.2.1. Beinplexus- und Beinnervenläsionen

Eine zusammenfassende Darstellung der bei 1oo Operationen beobachteten Plexus- und Beinnervenläsionen zeigt Tab.7.

Beinplexusläsionen fanden sich in 58 Fällen, wobei auffälligerweise weder eine Läsion des Plexus lumbalis (N.femoralis, N.obturatorius und N.cutaneus femoris lateralis), noch eine Läsion des Plexus sacralis (Nn.glutaei und N.ischiadicus), sondern in allen 58 Fällen eine gemeinsame Schädigung mindestens je eines Nerven der beiden genannten Plexusanteile vorliegt. Eine häufige Kombination (N = 19) bilden Läsionen des proximalen Anteils des N.femoralis gemeinsam mit den Nn.glutaei.

Isolierte Schädigungen einzelner Beinnerven betreffen in 1o Fällen (13%) den N.femoralis, davon 6 mal nur den proximalen Anteil, 5 mal (7%) die Nn.glutaei und 2 mal (3%) den N.obturatorius. Der N.ischiadicus ist in keinem Fall isoliert betroffen. (Tab.7)

Der N.cutaneus femoris lateralis ist in 4 Fällen immer zusammen mit anderen Nerven betroffen, 3 mal

mit dem N.femoralis, davon einmal zusätzlich mit dem N.ilioinguinalis, einmal in Kombination mit den Nn.glutaei.
In 23 Fällen ist keine Nervenläsion festzustellen, 2 sind nicht beurteilbar.

Tab.7

Häufigkeit der Beinplexus- bzw. Beinnervenläsionen nach Hüftoperationen (N = 1oo)

Plexus lumbosacralis		58 (77%)
Femoralis	Gesamtportion 4 nur proximaler Anteil 6	1o (13%)
Glutaei		5 (7%)
Obturatorius		2 (3%)

3.2.2. Häufigkeit des Betroffenseins der einzelnen Plexusanteile

Aus der Gesamtzahl der Plexus- und Nervenläsionen wurde die Häufigkeit und der Schweregrad des Betroffenseins der einzelnen Funktionsanteile ermittelt. (Tab.8)

Zur quantitativen Beurteilung der Nervenschädigungen gelten folgende Beurteilungskriterien:

Funktionsgrad 0 = komplette oder hochgradige Parese bei der Muskelfunktionsprüfung, bei gemischten oder sensiblen Nerven starke Sensibilitätsstörungen und fehlende oder Einzelentladungen bei maximaler Willkürinnervation im EMG. Anspannung gegen leichten Widerstand, mäßige Sensibilitätsstörungen und Einzelentladungsmuster im EMG ergeben Funktionsgrad I. Anspannung gegen mäßigen Widerstand, leichte Sensibilitätsstörungen und Übergangsmuster im EMG entsprechen Funktionsgrad 2. Ein normaler Befund, also normale Kraft, keine Sensibilitätsstörungen und Interferenzmuster im EMG wird mit 3 beziffert. Übergänge werden mit den Ziffern 0-1, 1-2 und 2-3 bezeichnet.

Reflexabschwächungen, Denervierungszeichen bzw. Reinnervationszeichen werden in Grenzfällen ergänzend zur Beurteilung hinzugezogen.

Bei insgesamt 1oo Operationen ist der N.femoralisanteil 66 mal betroffen. Davon sind in 27 Fällen nur der den M.iliopsoas versorgende proximale Anteil, in einem Fall nur ein distaler sensibler Ast, in den restlichen 38 Fällen ist das gesamte Innervationsgebiet beteiligt, wobei allerdings proximaler und distaler Ast unterschiedlich stark lädiert sein können.

Die rein motorischen Anteile der Nn.glutaei sind in 6o Fällen mit einer Funktionseinbuße beteiligt. Weiterhin sind die Anteile der Nn.obturatorius 12 mal, ischiadicus 1o mal und cutaneus femoris lateralis 4 mal betroffen. Ausserdem finden sich in einem Fall eine Schädigung der Nn.ilioinguinalis und iliohypogastricus sowie in einem weiteren Fall eine Verletzung nur des N.ilioinguinalis. 23 Fälle sind ohne Befund, 2 nicht beurteilbar.

Der N.femoralisanteil ist in sieben von 1oo Fällen sehr schwer, 21 mal stark bis mäßig stark und 37 mal mäßig bis leicht betroffen. Von den übrigen Beinplexusanteilen ist nur in einem Fall der N.cutaneus femoris lateralis sehr schwer, der N.obturatorius in 2, der N.ischiadicus in 1 und die Nn.glutaei in 9 Fällen stark, im übrigen der

N.obturatorius 1o mal, der N.ischiadicus 9 mal, der N.cutaneus femoris lateralis 3 mal und die Nn.glutaei 51 mal mäßig bis leicht betroffen. (Tab.8)

Tab.8

Nervenläsionen nach Hüftoperationen (N=1oo)

Betroffene Anteile des Beinplexus	Schweregrade						Häufigkeit	
	0	0-1	1	1-2	2	2-3		
Femoralis proximal*	1	-	3	6	1o	7	27	
Femoralis distal**						1	1	66
Femoralis*** proximal	5	1	6	6	15	5		
Femoralis*** distal	2	-	1	3	9	23	38	
Glutaei	-	-	3	6	33	18		6o
Obturatorius	-	-	2	-	4	5		12
Ischiadicus	-	-	-	1	4	5		1o
Cutaneus femoris lateralis	1	-	-	-	2	1		4
Ilioinguinalis	1	-	-	-	1	-		2
Iliohypogastricus	1	-	-	-	-	-		1
Keine Nervenläsionen								23

* Nur der proximale Anteil betroffen

** Nur der distale Anteil betroffen

*** Beide Femoralisanteile betroffen mit unterschiedlichem Schweregrad von proximaler und distaler Portion

3.2.3. Disposition zu Nervenläsionen

Nach Unterteilung aller 1oo Fälle in eine Gruppe A von 52 Patienten ohne Denervierungszeichen im EMG und mit fehlenden oder nur leichten Paresen bei der klinischen Untersuchung und eine Gruppe B von 48 Fällen mit Denervierungszeichen im EMG und klinisch leichten, mäßigen oder starken Paresen, finden sich nach klinischer Beurteilung in Gruppe A zu 35% keine, zu 44% leichte, zu 12% mäßige und in einem Fall, d.h. 2% der beurteilbaren Fälle schwere Zeichen einer Polyneuropathie, während in Gruppe B keine Zeichen in 48%, leichte in 38%, mäßige in 12% und schwere in ebenfalls einem Fall, d.h. 2% der beurteilbaren Fälle auftreten.

Nach elektromyographischen Kriterien lauten die Zahlen in A 6%, 67%, 25% und 2% und in B 5%, 73%, 22% und O jeweils von keiner bis schwerer PNP. Es finden sich in der Gruppe ohne Denervierungszeichen 6, in der anderen Gruppe 3 Diabetiker. In Gruppe A sind je 26 Frauen und Männer zu zählen, in Gruppe B ist das Verhältnis 33 zu 15.

Tab.9

Polyneuropathie und postoperative Nervenläsion										
		Klinische Kriterien				EMG - Kriterien				
		Keine	Leichte	Mäßig	Schwer		Keine	Leichte	Mäßig	Schwer
Gruppe A	N= 48	35%	44%	19%	2%	N= 49	6%	67%	25%	2%
Gruppe B	N= 4o	48%	38%	12%	2%	N= 41	5%	73%	22%	o

Tab.1o

Diabetes, Geschlecht, Alter und Nervenläsion							
		Diabetes	Geschlecht		Alter		
			Weiblich	Männlich	unter 5o	5o - 65	über 65
Gruppe A	N= 52	6	26 (5o%)	26 (5o%)	7 (13%)	17 (33%)	28 (54%)
Gruppe B	N= 48	3	33 (69%)	15 (31%)	5 (1o,5%)	17 (35,5%)	26 (54%)

In der ersten Gruppe sind 7 Patienten jünger als 5o Jahre, 17 zwischen 5o und 65 und 28 älter als 65 Jahre.
In B liegen 5 Fälle unter 5o Jahre, ebenfalls 17 zwischen 5o und 65 und 26 über 65 Jahre.

Von den 15 Fällen, in denen ein Prothesen- bzw. Teilprothesenwechsel vorgenommen wurde, finden sich 6 in Gruppe A und 9 in Gruppe B. Dies entspricht 4o und 6o%, während im Vergleich zur Gesamtheit von 1oo Fällen das Verhältnis 52 zu 48 lautet (Tab. 9, 1o, 11).

Tab.11

Prothesenwechsel und Nervenläsion		
	Prothesenwechsel N = 15	Gesamt N = 1oo
Gruppe A	6 = 4o%	52%
Gruppe B	9 = 6o%	48%

3.3. Postoperative Nervenläsionen bei Kniegelenksersatz

Nach den 18 Knieoperationen sind der N.peronaeus communis 11 mal geschädigt, in 6 Fällen mäßig mit dem Schweregrad 2, in 5 Fällen leicht mit dem Schweregrad 2-3. Der N.tibialis ist insgesamt 6 mal, 2 mal mäßig und 4 mal leicht und der N.saphenus in 3 Fällen mäßig betroffen. 7 Patienten sind postoperativ ohne Befund. (Tab.12)

Tab.12

Knieoperationen N = 18			
Nervenanteile	Häufigkeit	Schweregrad	
		2	2-3
Peronaeus communis	11 (61%)	6	5
Tibialis	6 (33%)	2	4
Saphenus	3 (17%)	3	-
Keine Nervenläsion	7 (39%)	-	-

3.4. Verlauf der postoperativen Nervenläsionen

3.4.1. Hüftgelenks- und hüftgelenksnahe Operationen

In den 23 Fällen der Hüftgelenks- und hüftgelenksnahen Operationen, in denen eine postoperative Wiederholungsuntersuchung vorgenommen wurde, ist eine Besserung gegenüber dem 1.postoperativen Befund bei allen Einzelnerven durchschnittlich um einen halben, im Falle des N.ischiadicus um einen ganzen Schweregrad eingetreten.

In den 8 Fällen, in denen nur der proximale Anteil des N.femoralis betroffen war, tritt eine Besserung von durchschnittlich Schweregrad 2 nach 2-3 und dort, wo der N.femoralis 15 mal in seiner Gesamtheit geschädigt war, eine solche von 1-2 nach 2 ein. Der 6 mal beteiligte N.obturatorius bessert sich von 2 nach 2-3 und die Nn.glutaei, die 2o mal beteiligt sind, ebenso von 2 nach 2-3.

Der in diesen 23 Fällen 4 mal lädierte N.ischiadicus bessert sich -wie bereits oben erwähnt - um einen Punkt von 1-2 nach 2-3 und der 3 mal beteiligte N.cutaenus femoris lateralis von 1-2 nach 2.

Die Ausfälle der Nn.ilioinguinalis und ilio-hypogastricus, die in einem Fall zu Anaesthesie und Hypalgesie führten, sind unverändert. (Tab.14, Seite 48).

Bei Betrachtung der Schädigungskombinationen fällt auf, daß bei den 21 Beteiligungen des Plexus lumbosacralis in 6 Fällen eine Normalisierung von Nervenanteilen aus dem Plexus sacralis eingetreten ist, so daß einmal eine Restparese des Plexus lumbalis, 4 mal eine isolierte Restparese des N.femoralis und einmal eine Restschädigung des N.cutaneus femoris lateralis resultiert. (Tab.15, Seite 5o).

Während nach der 1.postoperativen Untersuchung der Plexus lumbosacralis 5 mal stark bis mäßig stark und 16 mal mäßig bis leicht und der N.femoralis isoliert in 2 Fällen stark und mäßig stark, in einem Fall leicht betroffen sind, verbleibt bei der Wiederholungsuntersuchung eine mäßig starke, 3 mäßige und 2 leichte Beteiligungen des Plexus lumbosacralis, wie oben erwähnt eine leichte Schädigung des Plexus lumbalis sowie 2 mäßig starke, 2 mäßige und 3 leichte Läsionen des N.femoralis sowie eine leichte Schädigung des N.cutaneus femoris lateralis.

Verlauf der postoperativen Nervenläsionen nach Hüftoperationen N = 24

1. Befund

Einzelnerven	Mittlerer Schweregrad	Häufigkeit	Schweregrade					
			0	0-1	1	1-2	2	2-3
Femoralis proximal	2	8	-	-	2	1	3	2
Femoralis proximal	1-2	15	3	-	4	2	6	-
Femoralis distal			1	-	1	1	5	7
Obturatorius	2	6	-	-	1	-	3	2
Glutaei	2	2o	-	-	2	2	12	4
Ischiadicus	1-2	4	1	-	-	-	2	1
Cutaneus femoris lateralis	1-2	3	1	-	-	-	1	1

Fortsetzung Tab.14 Seite 49

Verlauf der postoperativen Nervenläsionen nach Hüftoperationen N = 24

2. Befund

Einzelnerven	Mittlerer Schweregrad	Häufigkeit	Schweregrade						
			0	0-1	1	1-2	2	2-3	3
Femoralis proximal	2-3	8	-	-	-	1	2	5	-
Femoralis proximal	2	15	-	2	1	1	6	5	-
Femoralis distal			-	-	2	-	2	7	4
Obturatorius	2-3	6	-	-	1	-	1	1	3
Glutaei	2-3	2o	-	-	-	1	4	8	7
Ischiadicus	2-3	4	-	-	-	-	2	-	2
Cutaneus femoris lateralis	2	3	-	-	1	-	-	2	-

Tab.15

Kombinationen bzw. isoliert betroffene Nerven									
	1. Befund					2. Befund			
	Häufigkeit	Schweregrade				Häufigkeit	Schweregrade		
		1	1-2	2	2-3		1-2	2	2-3
Plexus lumbosacralis	21	2	3	12	4	15	1	3	11
Plexus lumbalis	-	-	-	-	-	1	-	-	1
N.femoralis	3	1	1	-	1	7	2	2	3
N.cutaneus femoris lateralis	-	-	-	-	-	1	-	-	1

3.4.2. Knieoperationen

4 Fälle mit Nervenläsionen nach Knieoperationen (3 Korrekturosteotomien und 1 Kniegelenksersatz, siehe Tab.3, Seite 29-32 und Tab.13, Seite 52) wurden zweimal nachuntersucht, dabei zeigten die Läsionen des N.peroneus communis (3 mal eine mäßige, einmal eine leichte Schädigung), bei der 2.postoperativen Verlaufsuntersuchung 2 mal eine Normalisierung und je einmal eine mäßige bzw. leichte Restlähmung.

1 mäßige und 3 leichte Läsionen des N.tibialis zeigen 3 mal eine Normalisierung, einmal eine leichte Restparese, während von den 3 mäßigen Läsionen des N.saphenus eine unverändert bleibt, eine sich leicht bessert und eine sich normalisiert. (Tab.13, Seite 52).

Tab.13

Verlauf der postoperativen Nervenläsionen nach Knieoperation

Nerven	1.postoperativer Befund			2.postoperativer Befund			
N = 4	Häufigkeit	Schweregrad 2	2-3	Häufigkeit	Schweregrad 2	2-3	3
Peronaeus communis	4	3	1	4	1	1	2
Tibialis	4	1	3	4	-	1	3
Saphenus	3	3	-	3	1	1	1

3.5. Sonstige Befunde

In der Anamnese der Hüftpatienten finden sich 22 Fälle mit vorausgegangenen Operationen. Dabei handelt es sich um 18 Hüftprothesen, von denen in 15 Fällen ein Prothesen- bzw. Teilprothesenwechsel vorgenommen wurde, um 3 Osteotomien (2 Varisations- und eine Ausstellungsosteotomie) und um eine Nagelung nach Schenkelhalsfraktur.
Die Prothesenwechsel wurden in 2 Fällen links, in 3 Fällen rechts durchgeführt. Eine Seitenlokalisation ist unklar.

In 12 der 22 Fälle sind keine Nervenläsionen von Seiten der 1.Operation festzustellen, 3 mangels Vorbefund nicht beurteilbar. In 3 Fällen liegen noch 7-9 Jahre nach Hüftgelenksersatz schwere Schädigungen vor, d.h. in Fall 5 (Tab.17, Seite 55) eine komplette Parese des M.iliopsoas mit Denervierungszeichen und Einzelentladungs- bis Übergangsmuster, nicht auslösbarem Patellarsehnenreflex ipsilateral und einer Hyperaesthesie der Oberschenkelinnenseite, in Fall 11 eine hochgradige Parese des M.iliopsoas, nicht auslösbarem Patellarsehnenreflex ipsilateral

und mäßigen Paresen der Mm.glutaei, adductor longus und quadriceps und in Fall 17 mit operativ versorgter Schenkelhalsfraktur eine komplette Parese des M.tibialis anterior mit Denervierungszeichen, einer Hypaesthesie im Peronaeusgebiet und ipsilateral abgeschwächten Patellar- und Achillessehnenreflexen. (In diesem Fall ist ungeklärt, ob die Nervenläsionen eine Folge der Operation oder bereits der vorausgegangenen Fraktur darstellen).

4 weitere Fälle weisen noch 3-7 Jahre nach Hüftgelenksersatz leichte Nervenläsionen auf in Form von Umbau- und Denervierungszeichen, Paresen, Hypaesthesien und Reflexabschwächungen. (Tab.16 und 17) Ein Prothesenwechsel mit mäßiger postoperativer Nervenschädigung ging mit einer Verletzung der Arteria und Vena iliaca, die durch ein Dacroninterponat behoben wurde, einher.

Tab.16

Vorausgegangene Operationen N = 22		
Noch schwere Läsionen	3	(16%)
Noch leichte Läsionen	4	(21%)
O.B.	12	(63%)
Nicht beurteilbar	3	

Tab.17

Nervenläsionen nach vorausgegangenen Operationen

Fall*	Operation (vor Jahren)	Operationsart	Schädigungsausmaß**
5	7	HTP nach Oberschenkelfraktur	schwer
11	11	HTP	schwer
17	11	Nagelung nach Schenkelhalsfraktur	schwer
25	6	HTP	leicht
57	7	HTP	leicht
64	3	HTP	leicht
72		HTP	leicht

* Bezieht sich auf Tab.2, Seite 12-28

** Genaueres Ausmaß siehe Text Kap. 3.5., Seite 53

4. Diskussion

4.1. Vorerkrankungen

Wie in der Einleitung schon erwähnt, können postoperative Nervenläsionen am besten beurteilt werden, wenn der praeoperative neurologische Status bekannt ist.
An Vorerkrankungen, die bei der Beurteilung des postoperativen Befundes Berücksichtigung finden müssen, sind neben traumatisch bedingten Nervenläsionen Polyneuropathien der verschiedensten Ursachen am wichtigsten.

4.1.1. Klinische Zeichen einer Polyneuropathie

Bei den 1o5 praeoperativ untersuchten Patienten weisen 39% keine, 43% eine leichte, 16% eine mäßige und 2% eine schwere Polyneuropathie auf. Dabei handelt es sich um eine bezüglich der Polyneuropathie nicht selektionierte Gruppe mit einem Durchschnittsalter von 6o Jahren und einem Geschlechtsverhältnis Frauen zu Männer von 3 : 2.

Insgesamt gesehen zeigen also 61% der Fälle klinische Zeichen einer Polyneuropathie, wobei in leichten Fällen lediglich eine Abschwächung bzw. Fehlen der Achillessehnenreflexe und Abschwächung des Vibrationsempfindens (Pallhypaesthesie) vorliegt.

4.1.2. Elektromyographische Zeichen einer Polyneuropathie

Wenn man das Elektromyogramm als Kriterium heranzieht, so leiden insgesamt 94% der untersuchten Patienten unter einer Polyneuropathie (69% leichte, 25% mäßige, 1% schwere Fälle), dies bedeutet nach unseren angewendeten Kriterien, dass 94% eine Polyphasierate des M.tibialis im EMG anfänglich von mehr als 2o% haben und/oder ein Übergangsmuster bei maximaler Willkürinnervation aufweisen.

BUCHTHAL und Mitarbeiter (7) stellten bei der Auswertung eines großen Materials fest, dass 3% aller Potentiale polyphasisch sind, CARUSO und BUCHTHAL räumen ein, dass im Einzelfall bei Ausmessung von nur 25 Potentialen beim Gesunden bis zu 12% polyphasische Potentiale gefunden werden.

Das bedeutet, dass eine Polyphasierate von mehr als 2o% pathologisch ist (21) und beim Fehlen lokaler Neuropathien eine Polyneuropathie anzeigen.

Die Lichtung des Aktivitätsmusters bei maximaler Willkürinnervation hängt einerseits von der Schwere der Polyneuropathie, andererseits vom Läsionstyp ab, da es nur bei primär axonalem Befall zu einem Ausfall motorischer Einheiten kommt, dagegen nicht bei reiner Markscheidenläsion (21).

Der Vergleich klinischer und elektromyographischer Kriterien zeigt, dass die elektromyographische Untersuchung eine höhere diagnostische Wertigkeit aufweist (PNP auf Grund klinischer Kriterien 61%, mittels elektromyographischer Kriterien 94%).

4.1.3. Korrelation zwischen klinisch und elektromyographisch diagnostizierten Polyneuropathien

Wie aus Kap.4.1.2. hervorgeht, besitzt das EMG eine höhere Trefferquote als die klinische Untersuchung, so dass hiermit schon frühzeitig das Vorhandensein einer partiellen Denervation eines Muskels nachgewiesen werden kann (22).

Dies erklärt, dass in 45 der sowohl nach klinischen wie elektromyographischen Gesichtspunkten untersuchten Fällen die elektromyographische Untersuchung einen höheren Schweregrad ergibt.

Nun finden LAMONTAGNE und BUCHTHAL (16) bei Polyneuropathien nur in rund der Hälfte der untersuchten Muskeln eine Vermehrung der polyphasischen Potentiale, andererseits werden mit Hilfe der maximalen Willküraktivität (4.1.2.) nur die Polyneuropathien vom axonalen Typ erfaßt. Da keine Aufschlüsselung in axonale Läsionen und Schädigung der Markscheiden vorgenommen wurde, muss bei alleiniger Anwendung der beiden Kriterien Polyphasie und Interferenzmuster eine gewisse Versagerquote der elektromyographischen Untersuchung vorhanden sein, was den schwerwiegenderen klinischen Befund in 14 Fällen erklärt.

4.1.4. Elektromyographsiche Befunde in der Gruppe der Patienten ohne klinische Zeichen einer Polyneuropathie

Wie in den Diskussionspunkten 4.1.2. und 4.1.3. bereits deutlich wurde, hat das EMG gegenüber der

klinischen Untersuchung eine wesentlich höhere diagnostische Wertigkeit. Nachdem 39% der Fälle klinisch ohne Befund sind und dies nach elektromyographischer Untersuchung nur für 6% gilt, geht daraus hervor, dass 33% klinisch, nicht aber nach elektromyographischen Gesichtspunkten gesund sind. Das bedeutet, dass von den hierunter fallenden 41 Patienten 34 keine klinischen Zeichen einer Polyneuropathie aufweisen, obwohl sie elektromyographische Zeichen einer PNP zeigen.

Es dürfte daher interessant sein, welche elektromyographischen Befunde sich bei den 41 klinisch gesunden Patienten ergeben.

a) Denervierungszeichen

Denervierungszeichen, das sind Fibrillationspotentiale und positive scharfe Wellen, werden bei Polyneuropathien abgeleitet, wenn es zum Untergang von Axonen kommt, während sie bei segmentaler Demyelinisierung ohne Untergang von Achsenzylindern nicht abgeleitet werden können (21).

Danach handelt es sich bei den hier vorgestellten 41 Fällen, bei denen in keinem Fall Denervierungszeichen abgeleitet werden konnten, entweder um gesunde, zumindestens was den M.tibialis anterior betrifft, der allerdings ein sehr empfindlicher Indikator für Polyneuropathien ist (dies können - wie oben ersichtlich ist - nur 15% sein) oder um reine Markscheidenschädigungen, obwohl die Gesamtpopulation von 117 Patienten nur 9 Diabetiker enthält (Tab.1o, Seite 44) oder um nicht floride, sondern bereits einige Zeit zurückliegende Axondegenerationen.

Allerdings stimmen die hier gefundenen Ergebnisse nicht mit denen von THAGE und Mitarbeiter überein, die bei 18 Patienten mit partieller oder subklinischer PNP immer Fibrillationen in klinisch nicht befallenen Muskeln gefunden haben und diese Spontanaktivität als das zuverlässigste elektromyographische Kriterium zur Entdeckung subklinischer Polyneuropathien ansehen (sensible Leitgeschwindigkeiten wurden nicht untersucht).

b) Polyphasierate

Die hohe durchschnittliche Polyphasierate von 27,3% der Muskelaktionspotentiale bei 39 klinisch Gesunden

(Tab.6) (BUCHTHAL und Mitarbeiter finden bei Auswertung eines großen Materials in 3% der Muskelaktionspotentiale Polyphasien (7) , CARUSO und BUCHTHAL im Einzelfall bis zu 12% (8), THAGE (39) im M.tibialis anterior bis zu 2o% weisen auf die große Zahl klinisch unentdeckter Polyneuropathien hin, denn LAMONTAGNE und BUCHTHAL (16) finden bei PNP in rund der Hälfte der untersuchten Muskeln eine Vermehrung der polyphasischen Potentiale, wofür einmal das kollaterale Aussprossen überlebender Axone oder der Untergang nur einzelner motorischer Nervenfasern oder Regenerationen von untergegangenen Axonen verantwortlich gemacht werden. Polyphasien sind also Zeichen für den langsamen Untergang von Axonen mit gleichzeitigem Wiederaufbau in Form kollateraler Aussprossung.

c) Mittlere Potentialdauer

LUDIN (21) gibt für den M.tibialis anterior bei einem Alter von 6o Jahren (die Potentialdauer nimmt mit dem Alter zu) eine mittlere Potentialdauer von 14,7 $\pm$ 2 msec SD an, die im Vergleich zu den hier untersuchten 38 klinisch gesunden Patienten, bei denen sich eine mittlere Potentialdauer von 1o,6 $\pm$ 1 msec SD ergibt, hoch ist. Dies beruht teilweise auf Unterschieden in

in der Ableite-Methodik, da LUDIN generell eine hohe Verstärkerempfindlichkeit (1oo µv/Div) wählt, was die mittlere Dauer der registrierten Muskelaktionspotentiale erhöht.
Obwohl nach LUDIN die Veränderungen der Potentiale motorischer Einheiten bei der Polyneuropathie in der Regel nicht so stark ausgeprägt sind und THAGE und Mitarbeiter nur in einem Drittel ihrer Fälle eine Verlängerung der mittleren Potentialdauer ermittelten (21), gelten als typische Befunde bei neurogenen Affektionen, um die es sich hier handelt, eine Verlängerung der mittleren Potentialdauer, eine Überhöhung der Potentialamplitude und eine vermehrte Anzahl polyphasischer Potentiale bei der konventionellen Nadelmyographie (21). Dies ist hier sicher nicht der Fall. Es gilt scheinbar hier wie bei den fehlenden Denervierungszeichen, dass die Affektionen, zumal klinisch noch nicht bemerkbar, nicht sehr ausgeprägt sind.

d) Mittlere Amplitude

Sie beträgt hier 1,3 mV bei 38 klinisch gesunden Patienten, LUDIN (21) gibt als Normwerte für die Maximalamplituden der meisten Muskeln zwischen 2 - 5 mV

an, wobei Abweichungen bis zu 4o% als noch nicht pathologisch zu werten sind. Mittelwerte der Amplituden wurden bisher bei Gesunden nicht ermittelt. Die Amplituden seien bei neurogenen Affektionen normal bis leicht erhöht, bei Polyneuropathien mit vorwiegend Markscheidenläsionen meist erniedrigt. Dazu kommt noch eine altersabhängige Amplitudenabnahme.

e) Mittlere Nervenleitgeschwindigkeit

Die motorische Nervenleitgeschwindigkeit des N.peronaeus communis zwischen Capitulum fibulae und oberem Sprunggelenk beträgt bei den 4o klinisch gesunden Patienten im Durchschnitt 45,5 m/sec ± 8,3 SD. LUDIN (21) errechnet nach der Formel V = 55,941 - o,155 x Alter für ein Durchschnittsalter von 6o Jahren 46,6 m/sec ± 4,o55 SD als Normwert für den N.peronaeus communis, was eine untere Normgrenze von 42,5 m/sec. ergibt.

Die Nervenleitgeschwindigkeit ist in erster Linie bei Markscheidenläsionen vermindert, selten aber auch nach axonalen Läsionen, wenn hauptsächlich die schnellleitenden Fasern betroffen sind oder auch nach Regeneration

da regenerierte Fasern oft dünner und schlechter myelinisiert sind (21). Unter den 4o klinisch gesunden Patienten befinden sich 5 (12,5%), die eine Nervenleitgeschwindigkeit von unter 42 m/sec. aufweisen.
Nach LUDIN (21) ist die motorische Nervenleitgeschwindigkeit des N.peronaeus ein schlechterer Indikator für Polyneuropathien als beispielsweise die sensible Nervenleitgeschwindigkeit des N.medianus, aber erstere korreliert besser mit der Klinik.

4.2. Postoperative Nervenläsionen bei Hüftgelenks- und hüftgelenksnahen Operationen

4.2.1. Beinplexus- und Beinnervenläsionen

Bei der hier vorliegenden Untersuchungsreihe weisen 75% der Fälle Zeichen einer postoperativen Nervenläsion auf, wovon der Plexus lumbosacralis in 77%, der N.femoralis in 13%, die Nn.glutaei in 7% und der N.obturatorius in 3% betroffen sind (Tab.7, Seite 38).
WEBER und Mitarbeiter (41) führten an 3o Fällen mit Hüftgelenksersatz (28 Patienten) eine prospektive Studie unter gleichen Bedingungen durch, wobei sich ein ähnliches Ergebnis mit 7o% pathologischen postoperativen

elektromyographsichen Befunden ergab. Dabei ist bei WEBER und Mitarbeiter der Plexus lumbosacralis in 6, der N.ischiadicus in 6, der N.obturatorius in 8 Fällen und der N.femoralis in nur 1 Fall isoliert betroffen.
LEVEN und HUFFMANN (18), die 63 Fälle mit iatrogener Nervenläsionen untersucht haben, finden bei 6 Patienten nach Hüftgelenksoperationen auf Grund von Überdehnung oder Zerrung zweimal eine Schädigung des Plexus lumbosacralis, dreimal des N.ischiadicus und einmal des N.femoralis.

RUBOVSKY (27) stellt nach 1536 eingesetzten Hüftprothesen bei lateralem Zugang (unter Ausschluß praeoperativer Schädigungen) 12 Paresen fest, davon 2 Läsionen des Plexus lumbosacralis, 9 Femoralis- und 1 Ischiadicusläsion.

NOLAN und Mitarbeiter (25) diagnostizieren nach 32o4 Einsätzen künstlicher Hüftgelenke 2 Femoralislähmungen (o,o6%), COVENTRY und Mitarbeiter (1o) finden bei einer Verlaufsstudie von 2o12 Patienten nach Hüftgelenksersatz 12 Ischiadicusläsionen und eine Beteiligung des Femoralis in 5 Fällen (o,84%).

LUBINUS (19) stellt bei 135o Operationen nach dem Brunswik-System im dorsolateralen Zugang 28 vorübergehende Peronaeuslähmungen fest (2%) bzw. LUBINUS und JACOBSEN (2o) bei den zwischen 1967 und 1971 operierten 852 Fällen 24 Peronaeusparesen und 1 Femoralisneuralgie fest (3%) (die Peronaeusparesen werden als Folge einer Ischiadicusirritation angesehen, die sich reduzieren liessen, nachdem der Ischiadicus intraoperativ nicht mehr angeschlungen wurde).

BOITZY und ZIMMERMANN (5) sehen nach Einsatz von 683 Prothesen im lateralen Zugang 5 Femoralis- und 1 Ischiadicusverletzung (o,88%), BUCHHOLZ (6) bei einem Kollektiv von 2438 Fällen 24 vorübergehende und 17 bleibende Nervenschäden (4%), ohne eine Plexusschädigung zu diagnostizieren.

FRIEDEBOLD und Mitarbeiter (12) entdecken in 414 Fällen 2 Fibularisparesen und 1 Ischiadicusschädigung (o,71%), SCHWEIKERT und Mitarbeiter (29) in 4oo Fällen 16 vorübergehende Ausfallserscheinungen im Femoralisgebiet, BECKENBAUGH und ILSTRUP (3) nach 333 Operationen 4 vorübergehende Ischiadicusläsionen (1,2%), BOITZY (4) bei 3o9 Patienten 3 passagere Lähmungen auf Grund einer Femoralisverletzung (1%), BAUER und JOPP (2) in 178 Fällen eine Femoralisteilparese (o,56%), PATTERSON und BROWN (26), deren neurogene Komplikationsrate bei 3,5% liegt, finden 13 Nervenläsionen.

Bei einem Vergleich der zitierten Autoren, deren Untersuchungen mit Ausnahme von LEVEN und HUFFMANN (18) aus orthopädisch-chirurgischer Sicht durchgeführt wurden, deren Operationsmethoden nicht wesentlich von einander abweichen und somit gut vergleichbar sind und deren qualitative Ergebnisse bezüglich neurogenen Komplikationen später noch zu diskutieren sein werden, fällt folgendes auf:

1. Mit Ausnahme der 3 erstzitierten Arbeiten (41, 18, 27) wird keine Beinplexusläsion diagnostiziert. Dieses Ergebnis deckt sich mit SEDDON (3o), SUNDERLAND (37), MUMENTHALER und SCHLIACK (24), die Beinplexusparesen als ausgesprochene Seltenheit ansehen. Dies dürfte hauptsächlich darauf beruhen, daß diese als Ischiadicus-, Peronaeus- oder Femoralisparesen verkannt werden (35), da eine gezielte Funktionsprüfung der Gesäßmuskulatur und der Adduktoren oft unterbleibt (34), wie an Hand der zitierten Autoren festgestellt werden kann, wo in keinem Fall eine Parese der Hüftstrecker bzw. eine Schädigung der Nn.glutaei diagnostiziert wurde, während diese im eigenen Material in überwiegender Zahl bei den Beinplexusläsionen und 5 mal isoliert geschädigt sind.

STÖHR (33) stellt fest, dass in 53 (neurologisch untersuchten) Fällen traumatischer oder postoperativer Beinplexusläsionen 91% bei vorausgegangener klinischer Untersuchung entweder mangels Wissen um die Möglichkeit einer Plexusläsion fehldiagnostiziert, als Schonhaltung verkannt oder als Femoralis-, Ischiadicus- oder Peronaeusläsion oder in einigen Fällen als Inaktivitätsatrophie fehlgedeutet wurden.
Er findet in dieser Untersuchungsreihe bei 22 postoperativen Beinplexusläsionen 7 Beteiligungen des Plexus lumbalis (bei führender Beteiligung des Femoralis), in 4 Fällen eine Schädigung des Plexus sacralis (2 davon nach operativen Behandlung von Acetabulumfrakturen) und 11 Läsionen des Plexus lumbosacralis, wobei wiederum der Femoralis dominiert, in einer größeren Untersuchungsreihe von 4o Fällen (34) 55% Plexus lumbosacralis, 32,5% Femoralis-, 5% Glutaei- und 75% Ischiadicusbeteiligung.

2. Die neurogene Komplikationsrate, die in 6 Fällen unter 1%, in 4 Fällen zwischen 1-2% und in 3 Fällen zwischen 3-4% liegt, dürfte bei allen Untersuchungen zu niedrig sein.

Obwohl die hier zitierten Autoren, mit Ausnahme von WEBER und Mitarbeiter (41) nur klinisch relevante Fälle mit zum Teil bleibenden Lähmungen angeführt haben, wird die Komplikationsrate höher anzusetzen sein, wie dies noch bei der Verlaufsbeobachtung der eigenen Fälle zu diskutieren sein wird.

STÖHR gibt eine Rate klinisch relevanter Nervenläsionen nach Hüftgelenksersatz in Höhe von 1o% an (34), wovon die Hälfte überwiegend oder ausschliesslich Paresen der Hüftbeuger und der Glutäalmuskulatur aufweisen. Dabei sind nur die Fälle mit partieller oder totaler Denervierung und nicht die in einigen Wochen reversiblen Läsionen mit einer bloßen Neurapraxie von Nerven berücksichtigt.

3. Bei den Operationsmethoden mit dorsolateralem Zugang (19, 2o) ist fast ausschliesslich (mit Ausnahme einer Femoralisbeteiligung) der N.ischiadicus mit Auswirkung auf den Peronaeusanteil geschädigt, während bei lateralem und anterolateralem Zugang in den allermeisten Fällen der Femoralis betroffen ist (4, 2, 29, 27, 5), bei BUCHHOLZ (6) allerdings bei seitlichem Zugang und Einsetzen des künstlichen Hüftgelenks Modell St.Georg ist wiederum der hintere

Nervenstrang (also Ischiadicusanteil) häufiger betroffen (19 mal Peronaeus, 6 mal Tibialis, 8 mal Ischiadicus, 1o mal Femoralis).
Die aus der Mayo Clinic stammenden Arbeiten (1o, 3, 25) beschreiben bei seitlichem Zugang 16 Ischiadicus- und 7 Femoralisläsionen. Die Häufigkeit des Betroffenseins der einzelnen Plexusanteile am eigenen Material wird im folgenden Kapitel diskutiert werden.

4.2.2. Häufigkeit des Betroffenseins der einzelnen Plexusanteile

a. N.femoralis

Der N.femoralis bzw. der Femoralisanteil des Beinplexus ist insgesamt in 66 von 1oo Fällen isoliert oder in Kombination mit anderen Plexusanteilen betroffen. Damit ist er der meistbetroffenste Anteil des gesamten Beinplexus.
Wenn man von den 1o Fällen, in denen der Femoralis isoliert geschädigt ist, absieht, verbleiben 56 Beteiligungen des Femoralisanteils bei 58 Plexusläsionen, also nur in 2 Fällen eine Schädigung des Plexus lumbosacralis ohne Femoralisbeteiligung.

Auch TAROLLI und Mitarbeiter (38) sehen beim lateralen Zugang nach WATSON-JONES besonders den Femoralis gefährdet, wie das ebenso aus den Ergebnissen vieler anderer Arbeiten hervorgeht (36, 33, 35, 29, 5, 2, 28, 4).

Von den 66 Femoralisbeteiligungen sind in 27 Fällen (41%) ausschließlich die Hüftbeuger betroffen (Tab.8, proximaler Femoralisanteil), in den restlichen 39 Fällen mit einer Ausnahme (Fall 1o), wobei ausschließlich die distale Portion (Kniestrecker, Sensibilität, Patellarsehnenreflex) lädiert ist, sind beide Anteile in Mitleidenschaft gezogen, der proximale allerdings deutlich stärker.

Das meist bevorzugte Betroffensein der Hüftbeuger zeigt einen Sitz der Schädigung weit proximal des Operationsortes an, so dass pathogenetisch eine Überdehnung des Nervs bei Extension des Beines nach distal anzuschuldigen ist (28, 36). Die isolierten Hüftbeugerparesen dürften auf einer Dehnung des M.iliopsoas und seiner Nervenäste beruhen, die vermutlich bei der Hebelung des nach aussen rotierten Femurs nach lateral auftritt (34).

Für die einzige distal lokalisierte Läsion ist eine direkte Einwirkung in Höhe des Operationsfeldes verantwortlich (am vorderen Pfannenrand eingesetzter Hohmann-Hebel, Hitzeentwicklung durch Elektrokoagulation nahe am Nerv gelegener Gefäße oder Polymerisation über dem Pfannenrand ausgetretenen Zements (5, 4). Weiterhin kommen Druckschädigungen durch subfasciale und Psoashämatome sowie Durchtrennung des N.femoralis bei Ablösung der Rektussehne vor (34, 6).

b N.obturatorius

Der N.obturatorius, ein wie der N.femoralis dem Plexus lumbalis zugehöriger Nerv, ist mit einer postoperativen Schädigungsrate von 12 % und geringeren Schweregraden der einzelnen Verletzungen weitaus weniger betroffen (Tab.8).
Auch STÖHR kommt zu dem Ergebnis, daß bei postoperativen Beinplexusläsionen eine häufigere Beteiligung der Hüftbeuger und Kniestrecker (33) als der Adduktoren anzutreffen sind, wobei letzterer beim totalen Hüftgelenksersatz durch ausgetretenem Knochenzement, möglicherweise auch durch Dehnung, eine isolierte Schädigung erleiden kann (34).

Allerdings ist in der chirurgisch-orthopädischen Literatur, die sich mit Nervenläsionen nach Hüftgelenksersatz beschäftigt (siehe Seite 68) äußerst selten eine Beteiligung des Obturatorius zu finden, was auch mit der oft unterlassenen neurologischen Untersuchung der Adduktoren zusammenhängen dürfte (21).

c. Nn.glutaei

Dasselbe gilt für die Hüftstrecker, die im Zusammenhang mit Nervenläsionen nach Hüftgelenksersatz sehr selten erwähnt werden (siehe oben), bei der hier durchgeführten systematischen Untersuchung aber in 6o% aller Fälle betroffen sind und dem N.femoralis bei allerdings qualitativ weniger schwerer Beteiligung ohne Vorkommen kompletter Paresen an Häufigkeit fast gleichkommen. Interessant ist das gehäufte Auftreten der Glutaeusschädigungen in Kombination mit Femoralisläsionen, insbesondere mit reinen Hüftbeugerparesen und die relativ seltene isolierte Schädigung der Nn.glutaei (5 Fälle), was als Ursache Zerrungsschäden am wahrscheinlichsten macht (36). STÖHR und Mitarbeiter (36) erwähnen 5 Beteiligungen der Nn.glutaei bei 17 Fällen von Nervenläsionen nach

Hüftoperationen, wobei auch erwähnt wird, daß die Diagnose wegen der schmerzhaften Einschränkung der Hüftgelenksbeweglichkeit schwierig und nur mit Hilfe des EMG möglich ist.

d. N.ischiadicus

Der Ischiadicus, der besonders bei hinteren Zugängen gefährdet ist (34, 36, 28), aber auch bei seitlichen Zugängen im Rahmen einer Hüftgelenkstotalendoprothese durch eine Vielzahl von Mechanismen verletzt werden kann (Durchtrennung infolge unvorsichtiger Ablösung der Außenrotatoren, Druckschäden durch Instrumente und abgesplitterte Knochenfragmente sowie ausgetretene Zementzapfen, Hitzeschäden bei der Polymerisation), hauptsächlich aber durch Dehnung oder Zerrung bei Flexion im Hüftgelenk bzw. Extension des osteotomierten Oberschenkels nach distal (34), weist in dieser Untersuchung eine Gesamtbeteiligung von 1o Fällen auf, wovon der Nerv nur einmal stark, im übrigen mäßig und leicht lädiert ist, was einem prozentualen Anteil von 13% der postoperativen Nervenläsionen entspricht.
Die Läsion des Ischiadicus bei Hüftgelenksoperationen überrascht nicht, wenn man bedenkt, daß der minimale

Abstand vom hinteren Pfannenrand 1,5 cm beträgt und der Nerv bei seitlichem Zugang nicht eingesehen, sondern nur getastet werden kann (13). Auch ist die obengenannte Verletzungsquote relativ niedrig, wenn man berücksichtigt, daß manche Autoren nur postoperative Ischiadicusverletzungen sehen (19, 3, 12). Auch andere neurologische Untersuchungen nach Hüftgelenksoperationen weisen eine höhere Ischiadicusbeteiligung auf, die zwischen 29-71% liegen (36, 35, 41).

WALTHER (4o) hat 123 Ischiadicusläsionen untersucht, die traumatisch, durch intraglutaeale Injektionen oder in 12 Fällen postoperativ bedingt waren. Als Ursache für die postoperativen Läsionen gibt er in der Hauptsache Drucklähmungen durch Haken und Hämatombildung an. Dabei fand er klinisch immer eine Peronaeusbeteiligung, was auch mit der hier durchgeführten Arbeit festgestellt wurde, ein Phänomen, das SUNDERLAND mit der besonderen anatomischen Struktur des Ischiadicusstammes erklärt. Er hat festgestellt, daß die Bündel des N.peronaeus dichter gepackt sind und weniger Bindegewebe aufweisen als die des Tibialis und daher empfindlicher auf Druck reagieren.

Auch berichtet er über die schlechtere Gefäßversorgung und über eine besonders exponierte Lage des N.peronaeus (37).

e. N.cutaneus femoris lateralis

Für den N.cutaneus femoris lateralis, dessen Schädigung 4 mal Sensibilitätsstörungen an der Vorderaußenseite des Oberschenkels nach sich zieht (Tab.8) und der in keinem Fall isoliert betroffen ist (Kap.3.3.1) werden dieselben Pathomechanismen wie für die übrigen hier besprochenen Nerven diskutiert (28).

Beim vorderen Zugang zur Hüfte, insbesondere aber durch direkte Schädigung bei operativen Eingriffen am Beckenkamm, wie dies an Fall 53 gezeigt werden kann, ist er durch Schnittführung über dem Beckenkamm zusammen mit den Nn.ilioinguinalis und iliohypogastricus gefährdet.

4.2.3. Disposition zu Nervenläsionen

Um mögliche disponierende Faktoren herauszustellen, wurden die praeoperativ auf Grund von klinischen und elektromyographischen Charakteristika diagnostizierten Polyneuropathien, Patienten mit Diabetes, Fälle mit vorausgegangenen Hüftgelenks- und hüftgelenksnahen Operationen (entweder der kontralateralen Seite oder wie in 16 Fällen der ipsilateralen Seite mit Prothesenlockerung bzw. Osteosyntheseinsuffizienz und anstehendem Prothesenwechsel bzw. Protheseneinsatz) sowie die Faktoren Alter und Geschlecht (Tab. 9, 1o, 11) auf ihre Häufigkeitsverteilung in den beiden Gruppen mit Nervenläsionen unterschiedlicher Schweregrade untersucht (Kap.3.2.3, Seite 42). Dabei ergab sich keine Korrelation zwischen dem Schweregrad der Ausfälle und irgendeinem der genannten Faktoren mit Ausnahme des Geschlechts, wobei Frauen überproportional in der Gruppe mit schwereren Nervenläsionen vertreten sind (Verhältnis Frauen zu Männer innerhalb der Gesamtheit der Hüftpatienten 58:42, Verhältnis Frauen zu Männer in der Gruppe mit schweren Nervenläsionen 33:15)

Auch WEBER und Mitarbeiter (41) finden in ihrer prospektiven Studie an 28 Patienten keinerlei Korrelation mit Ausnahme des Geschlechts; hierbei weisen 22 Frauen, aber nur 6 Männer Nervenläsionen auf. Bei der Untersuchung von 14 Patienten mit Nervenschäden nach Hüftgelenksersatz sind 12 Frauen und 2 Männer (Signifikanz $p = 0{,}07$) vertreten.

Der Anteil der Frauen dürfte in der Hüftprothetik auf Grund der größeren Coxarthroseanfälligkeit der Frauen (4o) insgesamt gesehen höher sein. Jedoch ist auch bei Berücksichtigung der größeren Operationshäufigkeit bei Frauen der Prozentsatz an Nervenläsionen höher.

4.3. Postoperative Nervenläsionen bei Kniegelenksersatz

Bei 18 Operationen am Kniegelenk (Umstellungsosteotomien oder Kniegelenksersatz) treten in 11 Fällen (61%) leichte bis mäßige Nervenläsionen auf. In allen Fällen ist der N.peronaeus communis beteiligt, der als gefährdetster Nerv bei Operationen am Kniegelenk zu gelten hat, gefolgt von den Nn.tibialis und saphenus.

Auffälligerweise weisen alle drei Nerven bei den Osteotomien eine höhere Schädigungsrate auf, als dies nach Einsetzen einer Knieprothese der Fall ist (Tab.13, Seite 52). Dieser Umstand könnte auf die bei Osteotomien notwendige Verplattung zurückzuführen sein (11). Isolierte Läsionen der Nn.tibialis oder saphenus kommen nicht vor.

LETTIN und Mitarbeiter (17) beschreiben 2 Peronaeusparesen.

INSALL und Mitarbeiter (14), der bei 22o Knieendototalprothesen 2 Peronaeusparesen angibt, empfiehlt eine Isolierung des Nerven.

STÖHR (34) bezeichnet blande Nervenläsionen bei Kniegelenksersatz als nahezu obligat, schwerere Paresen als häufig.

Andere Autoren geben in ihrer Beschreibung postoperativer Resultate, wenn überhaupt, nur (vorübergehende) Lähmungen des N.peronaeus in einer Häufigkeit zwischen 1-7% an (11, 32, 17, 31, 14, 15). In allen Fällen wurde der mediale Zugang unter Zurückdrängung der Patella nach lateral gewählt, wodurch der N.peronaeus durch lokale Dehnung und Hebeldruck gefährdet ist (34); denkbar ist auch

eine Schädigung des N.peronaeus durch ischämische Prozesse infolge Thrombose oder Embolie der Aa. femoralis und poplitea (42)

4.4. Verlauf der postoperativen Nervenläsionen

4.4.1. Hüftgelenks- und hüftgelenksnahe Operationen

In den 23 Fällen der Hüftgelenks- und hüftgelenksnahen Operationen, in denen auf Grund des Schweregrades durchschnittlich 7 Monate (2-17 Monate) postoperativ eine Wiederholungsuntersuchung vorgenommen wurde, ist eine Besserung gegenüber dem ersten postoperativen Befund bei allen Nervenanteilen durchschnittlich um einen halben, im Falle des Ischiadicusanteils sogar um einen ganzen Schweregrad eingetreten. Eine Ausnahme bilden die beiden Nn.ilioinguinalis und iliohypogastricus, deren Schädigungsausmaß unverändert geblieben ist.

Dies zeigt global gesehen eine gute Rückbildungstendenz der postoperativen Nervenläsionen und deren relativ günstige Prognose, wie dies übereinstimmend von vielen Autoren beschrieben wird (34, 24, 4o, 36, 33, 28, 41, 3, 4, 1o, 19, 26, 29, 2o),

aber auch die Langwierigkeit des Erholungsprozesses, wenn man sich vor Augen hält, daß nach durchschnittlich 1/2 Jahr der Funktionsgrad der lädierten Nerven nur um einen halben Punkt zunimmt (siehe Kap.3.2.2, Seite 39). Auch ist durch die Nervenschädigung der primäre Erfolg der an sich gelungenen Operation teilweise stark beeinträchtigt, da die postoperative Mobilisierung der Patienten erheblich erschwert und über Monate verzögert ist (36).

WEBER und Mitarbeiter (41) sehen bei ihrer prospektiven Studie von 28 Patienten nach 1 Jahr in klinischer Hinsicht keinen pathologischen Befund mehr und bei 8 elektromyographischen Untersuchungen zeigten alle eine deutliche Besserung, in 5 Fällen ohne Denervierungszeichen, in 3 Fällen mit minimalen Fibrillationen. Von den 14 Nervenläsionen, die sich bei 2o12 Operationen ergaben, finden sie nach 1 Jahr 5 vollständige Erholungen, 8 anhaltende Besserungen mit Rückgang der Symptomatik und elektromyographischen Reinnervationszeichen, nur ein Patient zeigte weder eine klinische Besserung noch Reinnervationszeichen im EMG.

Proximaler und distaler Femoralisanteil weisen die gleiche Rückbildungstendenz auf.

In den Fällen, in denen der N.femoralis, dessen Läsion sich für die postoperative Mobilisierung besonders nachteilig auswirkt (36), in seiner Gesamtheit geschädigt ist, besteht jedoch durchschnittlich ein stärkerer pathologischer Ausgangsbefund mit entsprechend langsamerer Erholung als in den Fällen, in denen nur der proximale Anteil betroffen ist.

STÖHR (34) findet, daß die Hälfte der Femoralisschädigungen eine völlige oder weitgehende Restitution zeigen, während der Rest mäßige, selten schwerere Paresen zurückbehält.
Die Glutaealmuskulatur, deren Lähmung wie die der femoralisinnervierten Muskulatur, für die die postoperative Mobilisierung sehr von Nachteil ist, zeigt die gleiche relativ gute Rückbildungstendenz.

Die Ischiadicusschädigung ist zwar von der Erholungsquote her, die bei manchen Autoren 1oo% beträgt (3, 1o, 19, 2o) als prognostisch,wie auch in den 4 hier beschriebenen Verläufen zu ersehen ist, günstig anzusehen (Besserung um 1 Grad) (34, 4o) ,

jedoch ist die Erholungszeit relativ lang und kann bis zu 6 Jahren betragen.

Die Prognose einer Läsion des N.cutaneus femoris lateralis, die bei stärkerer Dehnung, z.B. durch Osteotomie zum Ausgleich einer Beugekontraktur, zu entstehen scheint, wird ebenfalls als günstig angegeben (24).

Aus der Verlaufsbeobachtung von 2o Läsionen des Plexus lumbosacralis ist zu ersehen, daß bei der 2.postoperativen Untersuchung noch 15, wenn auch gebessert, als solche vorliegen.
Dieses Ergebnis wird von STÖHR bestätigt (33), der von 53 posttraumatischen und postoperativen Schädigungen des Plexus lumbosacralis in 7o% gute bis mäßige Erholungen sieht.

4.4.2. Knieoperationen

Bei der postoperativen Verlaufsbeobachtung von 4 Patienten mit Eingriffen am Knie tritt von 11 Nervenläsionen in 8 Fällen eine Befundbesserung um 1/2 bis 1 Grad, in den 3 restlichen Fällen keine Änderung ein.

Viele Autoren sehen überhaupt nur vorübergehende 3 Wochen bis 6 Monate dauernde Nervenschädigungen nach Knieoperationen (14, 11, 15, 31, 17, 32).

4.5. Sonstige Befunde

Eine gute Gelegenheit einer Langzeitstudie bot sich in der Auswertung von 19 beurteilbaren Fällen, in denen bereits Jahre vor dem jetzigen Eingriff eine Operation im Hüftbereich vorgenommen wurde.

Dabei ergibt sich das Ergebnis von 3 noch nach 7-9 Jahren vorliegenden schweren und 4 leichten bis mäßigen Nervenschädigungen. Diese Nervenläsionen bestehen unabhängig von der orthopädischen Diagnose, die zu einer Zweitoperation - meist in Form eines Prothesenwechsels - zwang.

5. Zusammenfassung

In den Jahren 1977 und 1978 wurden bei 1oo Patienten mit Hüftgelenks- und hüftgelenksnahen Operationen und bei 18 Kniegelenksoperationen neurologische Verlaufsuntersuchungen durchgeführt.
Bei den Hüftoperationen handelt es sich in weit überwiegender Zahl (87%) um Hüfttotalendoprothesen. Die zur Operation führende Diagnose lautet zum allergrößten Teil (7o%) degenerative Coxarthrose. Bei den Knieoperationen handelt es sich um Endoprothesen und um Umstellungsosteotomien bei Gonarthrosen und Achsenfehlstellungen.

Die praeoperative Untersuchung diente dem Nachweis bzw. dem Ausschluß vorbestehender Schädigungen im Bereich des peripheren Nervensystem. Dabei ergab sich, dass 61% der durchschnittlich 6o-jährigen Patienten unter klinischem Aspekt, aber 94% nach den üblichen elektromyographischen Kriterien eine meist blande Polyneuropathie aufweisen, wobei in 43% Klinik und EMG übereinstimmen, in weiteren 43% der elektromyographische, in 14% der klinische Befund überwiegt.

In der Gruppe klinisch Gesunder (39% der Gesamtfälle) finden sich eine mittlere Polyphasierate im EMG des M.tibialis anterior von 27,3%, eine mittlere Potentialdauer von 1o,6 m/sec, eine mittlere Amplitude von 1,3 mV und eine mittlere Nervenleitgeschwindigkeit von 45,5 m/sec.
12,5% dieser Patienten weisen eine Nervenleitgeschwindigkeit auf, die unter 42 m/sec liegt.

Eine Korrelation zwischen vorbestehenden Polyneuropathien und dem Schweregrad postoperativer Nervenläsionen ergibt sich nicht, ebensowenig mit den Faktoren Diabetes mellitus, Voroperationen im Bereich des Hüftgelenks und Alter. Frauen sind in der Gruppe schwerer Läsionen mit 33 gegenüber 15 Männern (bei 58:42 der Gesamtzahl) häufiger vertreten.
Nach den Hüftoperationen liegen in 3/4 der Fälle Nervenläsionen vor, die sich in leichtere Fälle (27%) mit nur leichten Paresen und ohne Denervierungszeichen im EMG und in schwerere Fälle (48%) mit Denervierungszeichen in einem oder mehreren Beinmuskeln und leichten, mäßigen oder starken Paresen unterteilen lassen.
In 77% der vorliegenden Läsionen ist der Plexus lumbosacralis betroffen, in 13% der N.femoralis, in 7% die

Nn.glutaei und in 3% der N.obturatorius isoliert.

Bei Betrachtung der einzelnen Plexusanteile rangiert der Femoralisanteil mit einer Beteiligungsquote von 66% an erster Stelle, gefolgt von dem Glutaeianteil mit 6o%, dem Obturatoriusanteil mit 12%, dem Ischiadicusanteil mit 1o% und dem Cutaneus femoris lateralis mit 4%.

Daß bei allen Femoralisläsionen mit einer Ausnahme, bei der nur die distale Portion betroffen ist, der proximal des Operationsgebietes liegende Anteil (Iliopsoasäste) entweder isoliert oder mitgeschädigt ist, spricht gegen eine lokale Druckschädigung und für eine Überdehnung dieses Nerven als Schädigungsursache.

Nach den Knieoperationen finden sich in 61% der Fälle Nervenläsionen, wobei der N.peronaeus communis in allen Fällen beteiligt ist, gefolgt vom N.tibialis in 6 und vom N.saphenus in 3 von 11 Fällen. Bei Osteotomien ergibt sich eine höhere Schädigungsrate als nach Endoprothesen.

In den 23 _Fällen von HTP, in denen durchschnittlich 7 Monate (2-17 Monate) postoperativ eine Wiederholungsuntersuchung vorgenommen wird, tritt von Seiten aller lädierten Nervenanteile eine Besserung um durchschnittlich einen 1/2 Schweregrad, beim Ischiadicusanteil sogar um einen Grad ein. Von den 2o wiederholt untersuchten Läsionen des Plexus lumbosacralis liegen nach der zweiten postoperativen Untersuchung noch 15 als solche vor, wovon 11 nur noch eine leichte Schädigung aufweisen.
Daß auch noch viele Jahre (3-11 Jahre) nach erfolgter HTP funktionell belangvolle Restlähmungen bestehen bleiben, zeigt sich am Beispiel von 19 Patienten, bei denen die Voruntersuchung vor der notwendigen Reoperation 3 mal schwere und 4 mal leichte Paresen ergab (eine komplette, eine hochgradige sowie mäßige Paresen des M.iliopsoas, 1 komplette Parese des M.tibialis anterior sowie leichte bis mäßige Paresen mehrerer Beinmuskeln.

Von den 11 Nervenläsionen nach den Eingriffen am Knie normalisieren sich 6 bis zur Wiederholungsuntersuchung nach durchschnittlich 5 Monaten, während die 5 restlichen noch mäßig bis leichte Läsionen aufweisen.

6. Literaturverzeichnis

1. BALLIER, R.: Elektromyographische Untersuchungen am Nervus saphenus des Menschen. Diss. Tübingen 1978

2. BAUER, R., M. JOPP: Resultate der totalen Hüftendoprothesen Arch.orthop. Unfall-Chir. 78 (1974)

3. BECKENBAUGH, R.D.; D.M. ILSTRUP: Total Hip Arthroplasty J. Bone Jt. Surg. A 6o (1978) 3o6-13

4. BOITZY, A.: Allgemeine operative Komplikationen bei Totalprothesen der Hüfte. In: Der totale Hüftgelenksersatz hrsg. von H. Cotta, K.P. Schulitz. Thieme, Stuttgart (1973) 137-145

5. BOITZY, A.; H.ZIMMERMANN: Komplikationen bei Totalprothesen der Hüfte Arch. orthop. Unfall-Chir. 66 (1969) 192-2oo

6. BUCHHOLZ, H.W.: Das künstliche Hüftgelenk, Modell St.Georg. In: Der totale Hüftgelenksersatz hrsg. von H. Cotta, K.P. Schulitz. Thieme, Stuttgart (1973) 81-92

7. BUCHTHAL,F.; C. Guld; ROSENFALCK: Action Potential Parameters In Normal Human Muscle And Their Dependance On Physical Variables.
Acta Physiol. Scand. 32 (1954) 2oo

8. CARUSO,G.; F. BUCHTHAL: Refractory Period Of Muscle And Electromyographic Findings In Relatives Of Patients With Muscular Dystrophy.
Brain 88 (1965) 29

9. CLEMENS,R.: Eine einfache Methode zur Quantifizierung des Schweregrades peripherer Nervenschädigungen
Akt. Neurol. 1 (1974) 46

10. COVENTRY;M.B.:R.D. BECKENBAUCH; D.R. NOLAN; D.M. ILSTRUP: 2o12 Total Hip Arthroplasties: A Study Of Postoperative Course And Early Complications
J.Bone Jt. Surg. A 56 (2) (1974) 273-84

11. DEBRUNNER,A.M.:Die operative Behandlung von Gonarthrosen. Ergebnisse und Indikationen.
In: Die Gonarthrose, Biomechanik, Pathologische Anatomie,Klinik, Therapie.
Hrsg.: Von D.L. Nico, Bern 197o

12. FRIEDEBOLD,G.: L. HANSLIK; H. RADLOFF; M. WEIGERT; W. GERBIG: Ergebnisse der totalen Alloarthroplastik der Hüfte.
In: Der totale Hüftgelenksersatz
hrsg. von H. Cotta, K.P. Schulitz
Thieme, Stuttgart (1973) 1o2-112.

13. HENRICH, M.: Spezielle Lagebeziehungen und Verletzungsdisposition des Nervus ischiadicus bei hüftchirurgischen Eingriffen.
Langenbecks Arch. Chir. 346 (4) (1978) 273-81

14. INSALL, J; W.N. SCOTT; C.S. RANAWAT: The Total Condylar Knee Prothesis.
J. Bone Jt. Surg. A 61 (2) (1979) 173-8o

15. KÜSSWETTER, W; D. BAUMANN: Totaler Kniegelenksersatz durch die Walldius-Prothese
Arch. orthop. Unfall-Chir. 88 (1977) 199-215

16. LAMONTAGNE, A; F. BUCHTHAL: Electrophysiological Studies In Diabetic Neuropathy.
J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 33 (197o) 442

17. LETTIN, A.W.F; L.J. DELISS; J.S. BLACKBURNE, J.T. SCALES: The Stanmore Hinged Knee Arthroplasty.
J. Bone Jt. Surg B 6o (1978)

18. LEVEN, B.; G. HUFFMANN: Lokalisation und Prognose iatrogener Nervenläsionen.
Munch. Med. Wschr. 115 (44) (1973) 1956-8

19. LUBINUS, H.H.: Total Hip Replacement Using The "Brunswik-System"
Clin. Orthop. 95 (1973) 211-2

2o. LUBINUS, H.H.; U. JACOBSEN: Erfahrungen mit dem totalen Hüftersatz unter Verwendung des Systems Brunswik und eines dorsolateralen Zugangs.
In: Der totale Hüftgelenksersatz hrsg. von H. Cotta und K.P. Schulitz Thieme, Stuttgart (1973) 92-1o2

21. LUDIN, H.P.: Praktische Elektromyographie, Enke, Stuttgart (1976)

22. MULDER, D.W.; E.H. LAMBERT; L.M. ESTON: Myasthenic Syndrome In Patients With Amyotrophic Lateral Sclerosis. Neurology (Minne ap.) 9 (1959)

23. MUMENTHALER, M.:Neurologie, 5.Auflage Thieme, Stuttgart (1976)

24. MUMENTHALER, M.; H. SCHLIACK: Läsionen peripherer Nerven, 2.Auflage Thieme, Stuttgart (1973)

25. NOLAN, D.L.; R.H. FITZGERALD; R.D. BECKENBAUGH; M.B. COVENTRY: Complications Of Total Hip Arthroplasty Treated By Reoperation
J. Bone Jt. Surg. A 57 (7) (1975) 977-81

26. PATTERSON, F.P.; C.S. BROWN: The McKee-Farrar Total Hip Replacement.
J. Bone Jt. Surg. A 54 (2) (1972) 257-75

27. RUBOVSKY, S.: Neurologische Komplikationen nach Hüfttotalendoprothesen
Akt. Traumatol. 7 (1977) 3o3-31o

28. SCHUMM, F.; M. STÖHR; H.L. BAUER, Th. ECK: Läsionen peripherer Nerven bei totalem Hüftgelenksersatz
Z. Orthop. 113 (1975) 1o65-69

29. SCHWEIKERT, C.H.; R. RAHMANZADEK; F. GAIAO; D. WESSINGHAGE: Der totalprothetische Hüftgelenksersatz.
Dtsch. Med.Wschr. 96 (1971) 627-32

3o. SEDON, H.: Surgical Disorders Of The Peripheral Nerves.
Livingstone, Edinburgh and London (1972)

31. SHAW, N.E.; R.K. CHATTERJEC: Manchester Knee Arthroplasty.
J. Bone Jt. Surg. 6o B (1978)

32. SHEEHAN, J.M.: Arthroplasty Of The Knee.
J. Bone Jt. Surg. B 6o (1978)

33. STÖHR, M.: Traumatic And Postoperative Lesions Of The Lumbosacral Plexus.
Arch. Neurol. 35 (11) (1978) 757-6o

34. STÖHR, M.: Iatrogene Nervenläsionen.
Thieme, Stuttgart-New York (198o)

35. STÖHR, M.; H.L. BAUER: Posttraumatische und postoperative Beinplexusparesen
Dtsch. Med.Wschr. 1o2 (1977) 27o-74

36. STÖHR, M.; F. SCHUMM; H.L. BAUER; Th. ECK: Nervenläsionen beim totalen Hüftgelenksersatz und anderen Operationen am Hüftgelenk.
Dtsch. Med. Wschr. 1oo (1975) 1368-75

37. SUNDERLAND, S.: Nerves And Nerve Injuries.
Livingstone, Edinburgh and London (1972)

38. TAROLLI; G.; L. VECCHINI, L. CUGOLA; C. BOSCARO: Le Lesioni Del Nervo Femorale Nelle Protese D'Anca Secondo La Tecnica Di Watson-Jones.
Chir. Organi. Mov. 63 (1977) 427-34

39. THAGE, O.: Quadriceps Weakness And Wasting
FADLs forlag. Kopenhagen (1974)

4o. WALTHER, M.: Postoperative Ischiadicusläsionen.
Arch. Orthop. Unfall-Chir. 74 (1) (1972) 33-41

41. WEBER, E.R.; J.R. DAUBE, M.B. COVENTRY: Peripheral Neuropathies Associated With Total Hip Arthroplasty
J. Bone Jt. Surg. A 58 (1) (1976) 66-9

42. FERGUSON, F.R.; L.A. LIVERSEDGE: Ischaemic Lateral Popliteal Nerve Palsy.
British Medical Journal 1954/II 333-5

Ganz herzlich danken möchte ich Herrn Prof. Dr.M.Stöhr für die Überlassung des Themas, seine stete Hilfsbereitschaft und wertvollen Anregungen sowie Herrn Chefarzt Dr.Petruch für die geduldige Einführung in das Thema.

Ein besonderes Dankeschön möchte ich Frau Krank aussprechen für die Ausdauer und praktischen Tips beim Schreiben der Arbeit.

Nicht zuletzt danke ich meiner Frau Elisabeth für ihre Geduld und Unterstützung.

L e b e n s l a u f

Am 9.November 1948 wurde ich, Joachim Lang, als einziger Sohn des Postbeamten Kornelius Lang und seiner Ehefrau Magdalena, geborene Urban, in Königssee geboren

Ich besuchte in Schönau die Volksschule, anschließend die neusprachlichen Gymnasien Berchtesgaden und Obersalzberg. An letzterem legte ich am 2o.6.197o meine Reifeprüfung ab.

Vom 1.Juli 197o bis 3o.6.1972 leistete ich in Kempten/Allgäu meinen Wehrdienst ab.

Nachdem ich bis Februar 1973 als Krankenpflegehelfer an der Medizinischen Universitätsklinik Tübingen und dem Kreiskrankenhaus Kempten tätig war, begann ich im Sommersemester des gleichen Jahres in Nürnberg das Studium der Betriebswirtschaftslehre, das ich nach 2 Semestern zugunsten des Medizinstudiums aufgab.

Für das Sommersemester 1974 bekam ich eine Zulassung zum Medizinstudium in Tübingen, wo ich im März 1976 die Ärztliche Vorprüfung bestand. Nach Ableistung des Praktischen Jahres an der Universitätsklinik Tübingen mit dem Wahlfach Neurologie, legte ich am 21.Oktober 198o mein Staatsexamen mit Erfolg ab.

Seit 1.1.1981 bin ich im Kreiskrankenhaus Freilassing als chirurgischer Assistenzarzt tätig.

Offsetdruck Spengler
Lessingstraße 4 · 7401 Neustetten 1
Telefon (07472) 22145